行政院農業委員會農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

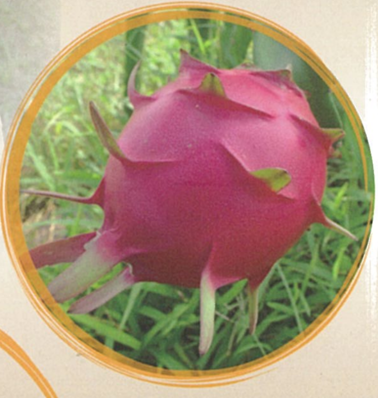
紅龍果的栽培與利用

Dragon Fruit

邱一中、徐敏記、黃毓斌、蔡志濃、劉碧鵑 合著

劉碧鵑 主編

TARI LIB.
C006446



行政院農業委員會農糧署 補助

行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 印製

435.32
7216
10722

自序

紅龍果為臺灣近年來發展較為興盛的果樹產業，也是引種試種栽培成功的新興果樹之一。其在臺灣的種植歷史可做為其它新興果樹發展的借鏡。紅龍果在80年代自越南初引進試種觀察時，農民即一窩蜂投入搶種，在苗商種苗供不應求與誇大品種特性之下，紛紛售出品種不純的種苗，加上農友對紅龍果及其管理技術不熟悉，並且消費者對紅肉種食用之後的反應產生畏懼，沒幾年的光景即棄種改植或廢園，成為果樹生產的一大話題。

其實紅龍果的優點甚多，是少數幾種不需要農藥即可豐產的果樹。其田間管理簡便，產期長，產量高，適栽區域廣，諸多經濟生產上的特性，是值得推廣的果樹種類，惟需進行優良品種的選育與推廣，並且在管理技術上加以改進，同時強化消費者教育。這幾年消費者對優質安全的果品需求若鶩，紅龍果應有持續發展的價值。有鑑於此，鳳山分所自2009年開始，首次舉辦了全國性的紅龍果評鑑會，藉此讓全國高品質的果品得以呈現，農友並藉此機會得以觀摩高優質的果品，進而提升農友的栽培技術與潛能，使得紅龍果整體生產品質提升，加上消費者對紅龍果的接受度日強，近兩年的拍賣價格陸續上揚，農友收益增加。

006446

在市場價格的誘因之下，近兩年又有農民紛紛投入栽植，隱憂已慢慢浮現，未來臺灣紅龍果的種植面積飽合點在那裡？不是作者可以預測的問題，只能呼籲農友審慎評估，在有自己的市場銷售管道後，並積極開發相關加工產業，同時集結鄰近產區成立生產專區，以積極開拓外銷市場，才能避免上一波廢園改植的危機。

本專書的出版旨於提供新投入種植者經營上的參考，諸多內容參考屏科大農園生產系教授與學生及其它學術單位、試驗改良場所的研究。並且承蒙農業試驗所同仁的協力支援，包括病蟲害防治與採後處理章節之撰稿，內文疏漏在所難免，尚祈農友見諒與來函指正，以即時更新正確資訊，提供廣大生產農戶參考。

鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系

劉碧鵑 自序

民國101年12月

Contents

栽培管理篇

- 一、風土 1
- 二、紅龍果產業競爭力分析 2
- 三、主要栽培品種介紹 4
- 四、紅龍果栽培管理技術要點 10
- 五、產期調節技術的開發 22

病蟲害防治篇 24

採收處理篇

- 一、紅龍果的營養價值與利用 38
- 二、採收後處理作業 40
- 三、紅龍果的利用 45

結語 52

附錄

- 一、紅龍果鮮果實輸日檢疫規定 53
- 二、紅龍果推薦用藥與外銷用藥基準 55
- 三、白肉紅龍果果實評鑑標準 57

作者群

姓　名	專長領域與負責章節	服務機關	聯絡方式
邱一中	蟲害	農業試驗所　應用動物組	04-23317620
徐敏記	採收後處理	農業試驗所　作物組	04-23317124
黃毓斌	蟲害	農業試驗所　應用動物組	04-23317634
蔡志濃	病害	農業試驗所　植物病理組	04-23317504
劉碧鵑	栽培	鳳山熱帶園藝試驗分所　熱帶果樹系	07-7310191#806

（以筆劃為序）

紅龍果的栽培與利用

有名為火龍果、龍珠果、仙蜜果或半攀附性仙人掌紅龍果的仙人掌科果樹，已於2008年經果樹品種審議委員會正式統一定名為「紅龍果」。紅龍果原產於中南美洲的熱帶雨林，人工栽培遍及於中美洲、墨西哥、美國南部、泰國及越南等地。仙人掌科(Cactaceace)作為果樹栽培用途的主要是三角柱屬(*Hylocereus*)及西施仙人柱屬(*Selenicereus*)這兩屬，其中西施仙人柱屬的黃龍(*yellow pitaya*)，僅哥倫比亞有大面積的商業栽植，目前台灣的商業栽培品系，主要以白肉(*H. undatus*)及紅肉品系(*H. polyrhizus* & *H. costaricensis*)為主。

紅龍果在臺灣的栽培始於1645年，當時引入俗稱的〝檕(蕃)花種〞進行栽植，但因具自花不親和性，自然結果率甚低，多以庭園賞花栽培為主。1983年起陸續有不少人士自越南及中南美洲引入可自花授粉，且大果質優的白肉及紅肉品種之後，因枝條扦插繁殖容易，幼年性又短(最快種植約14個月即可結果)，加上產量高達15,000公斤/公頃以上，產期長又分散，果實耐貯運且耐旱，病蟲害少，又幾乎可不噴農藥等良好生產管理特性，多年前曾蔚為栽培熱潮。

目前紅龍果在臺灣的栽培面積，依據農業統計年報資料，2011年總栽培面積達877.8公頃，主要集中於臺灣西岸及中南部，以利用廢耕的葡萄棚架加以調整來進行栽培的地區如臺中市外埔區、彰化縣二林鎮及南投縣集集鎮一帶佔總面積約40%，其餘全省各地皆有栽培，甚至包括金門及澎湖離島。年產量為20,914公噸，目前除少量外銷日本外，亦有出口至新加坡、香港及加拿大等地。

紅龍果果色紅豔，室溫下可置放3-5日仍不失其美味，最適宜做為拜拜的貢品，未來應加強開發其加工產品，增加附加價值。

一、風土

紅龍果為原產中南美洲熱帶地區的植物，適應高溫環境而不怕低溫

，長時間處於溫度低於8℃的環境下，莖會發生散發性的黃色潰瘍凍傷。最適生育溫度為20-30℃，此環境有助於花蕾的發育與果實產量的提升，最高溫度不宜超過38℃，臺灣夏季高溫期接近其能忍受的高溫極限，有時還需做遮光處理。另外紅龍果對日照的需求強，日照時數充足之下，會加速光合作用養分的蓄積，增加開花次數，增加產量，因此定植當時需考量光照的方向。但日照強度也不宜太強，枝條及果實在高溫強光之下均易有日燒現象。對水分的需求，紅龍果算是耐旱作物，刺即為其適應乾旱狀態下所演化的性狀，然而在生長期若能提供足夠的水分，將可促使根系正常生長與吸收，在缺水的狀態下，枝條生長停滯，肉質莖並會慢慢萎縮。紅龍果因根系淺，忌淹水，年雨量以不超過2,500mm為宜。另外紅龍果對土壤的適應條件較為廣泛，大致野草能生育的土壤條件，栽植紅龍果都能正常著果。最適pH為6.0-7.5，特別是微鹼地也可以栽植。以土質來說，幼苗期種在砂質土有助於長根，但後期生育因根盤不易形成，水分及肥分易流失，生長速度會比肥沃的粘質壤土緩慢。

二、臺灣紅龍果產業競爭力(SWOT)分析

優　勢(S)	劣　勢(W)
●紅龍果的生長速度快，加上栽培管理技術門檻不高，種植第二年即可開始收成，第三年即可量產，成本回收快，經濟價值較高。 ●臺灣擁有良好品種改良技術，且具備全世界最高品質的紅肉栽培種，不論內外銷市場均具競爭優勢。 ●紅龍果的生產期長(6-11月)，加上單株產量又高，種植後第二年即可生產，第三年可進入量產；除東方果實蠅及鳥害較難防治以外，農藥施用量不高，產品較其它果品安全且生產成本相對較低廉，較容易進行有機栽培。 ●植株利用率高，集水果、蔬菜、花卉、保健為一體，用途包括：(1)果實可供鮮食，製酒，果醬，果汁，果凍及調製食品；花可做為蔬菜，花粉來源及製作花茶；莖可為蔬菜，動物飼料及堆肥來源；(2)花大潔白美觀，尤勝曇花，果園可開放供夜間賞花，盆栽可賞果及花。	●初期投入成本中，支架與種苗所占比重。 ●臺灣多颱風及受其它天然災害影響之下，除支柱可能有倒伏之危外，產量與品質容易因氣候而降低。 ●個別農戶間生產的紅肉品系品質相當紊亂，除果實分級困難外，品質亦不均一。 ●夏天盛產時節正逢雨季，花粉易遭雨淋洗，影響著果與增加病蟲害罹病率。 ●目前紅肉品系的著果不穩定，大多需要異花或人工授粉，生產成本較高。 ●部分消費者對紅龍果仍有風味不佳的印象，影響消費者選購意願。

機　會(O)	威　脅(T)
●外銷檢疫處理作業已獲日方核准，完成了以46.5℃飽和蒸氣處理30分鐘後，降至常溫也不會影響食用品質的檢疫處理技術；除白肉種已獲核准之外，紅肉種業已2011年送請日方核定；未來除白肉種之外，紅肉種將可外銷日本，國內外市場需求量勢必增加。 ●紅龍果少病蟲害，農藥用量少，容易進行有機栽培。 ●2008年3月起印度、菲律賓、越南及泰國等地之紅龍果輸入我國需先取得檢疫證明，將會增加進口紅龍果的成本或無法進口，可以減輕臺灣紅龍果與其他國家生產果品的競	●臺灣的生產成本較越南等地高，影響臺灣在國際市場的競爭力。 ●中國大陸近年來輔導大面積經營栽培，可能回銷臺灣，對臺灣紅龍果產業造成衝擊。 ●近兩年來真菌及病毒病害蔓延日益嚴重且不易控制，雨季過後常導致病害迅速蔓延擴散，並使植株生長衰弱。 ●盛產期適逢臺灣水果生產旺季，市場價格不易保持穩定。

爭。 ●產期調節技術已可利用化學藥劑或燈照處理延長產期至翌年二月，增加生產量及供果期。	

三、主要栽培品種介紹

仙人掌科成員眾多，包含122屬1600多種，肉質莖與多刺為仙人掌科的最大特色。做為食用栽培的仙人掌分為三類：攀緣類(climbing cacti)、刺梨類(cactus pear)及圓柱狀類(columnar cacti)。目前台灣栽培仙人掌果類數量較多的為三角柱屬攀緣類，一般多以紅龍果(紅肉種)或火龍果(白肉種)為名。

紅龍果的引進始於1983年，當時有興趣的農友(如大里市的陳塗砂、名間鄉芳露農場吳連芳及善化王群光、施能文醫師等人)陸續引進越南及中南美洲等地的種原，同時亦進行雜交育種等品種選育工作，此時期蔚為民間育種改良的熱潮，使得臺灣的紅龍果品種相當豐富且複雜，果皮或果肉色變化多端。後來因部份種苗商以不實手法銷售實生種，以致所栽種的紅龍果品種發生變異，性狀五花八門，各果園所栽種的果實品質、果形、果色參差不齊。下列所述為台灣目前栽培數量較多或眾人熟知的栽培品種，栽培品種大致依果肉色來分類，未來本分所擬經由紅龍果評鑑選出優良的栽培種，並利用蒐集的優良品種進行雜交育種，以更新或淘汰品質不佳的品種。

1 白肉種 (*Hylocereus undatus* Britt. & Rose)

白肉種的花，柱頭與雌蕊的距離很接近，容易傳粉，且自花即會親和

通稱為越南種，果形可細分為長形與圓形，鱗片也有長與短之別。白肉種於南部地區開花較紅肉種遲約半個月(4月下旬-5月上旬)，花期也較紅肉種早結束(末期花在9月中下旬)，產期較紅肉

種短1-1.5月，但因每期花果的數量較為穩定，所以年平均產量與紅肉種不相上下。白肉種對光照的敏感度較低，催花效果較差；但其柱頭與雄蕊較為接近，且具自交親和性(蔡正壽，2003)，若再經人工異花授粉果形可再增大。此外，白肉種的刺座較短，栽培管理上較不易被刺傷，故適合一般民眾庭院栽植，管理上也較為省工。白肉種的肉質較為爽脆，果心可溶性固形物大致在15-17°Brix，較紅肉種(果心平均18-20°Brix以上)為低。

2 改良紅肉種 (*Hylocereus polyrhizus* (weber) Britt. & Rose) (*Hylocereus costaricensis* (weber) Britt. & Rose)

白肉種(左)與紅肉(右)種幼果外觀形態上的差異

紅肉種的柱頭型態大多有不利於自花授粉或具自交不親和的習性

紅肉種的開花期較早於白肉種，南部地區可於4月上旬夜溫開始升高之際開花，陸續開花結果至10月中旬，若9月後能再經燈照處理，可延長花期至11-12月，每年估計可有12期花以上。紅肉種與白肉種除依據果肉色來鑑別以外，另外可經由枝條邊緣的條帶，花瓣前端是否帶有紅色，還有枝條密佈刺的長短，果皮鱗片的長短等特性來判別。紅肉種其柱頭較長於雄蕊，除不易自花授粉外，且具自交不親和性，但若經異品種授粉則著果率可達100%(蔡正壽，2003)，故常須混用其它紅肉種或白肉種品系花粉進行人工授粉才能順利著果，栽種上較為費工，成本也較高；而消費者對紅肉與白肉種果實的接受性呈兩極化反應，紅肉種的糖度一般較高，但果肉軟，較不具脆感，並且甜菜苷色素(Betalains)不易被消化吸收，以致排泄物仍帶有該色素；白肉種糖度一般較紅肉種為低，但予人清甜的口感。台灣民間已有利用中南美洲引進的原種再與紅肉種進行雜交，或是進行越南白肉種與紅肉種的雜交選拔，其後代在果實品質的提高及自交親和性等性狀均已獲得改良，產量高且口感亦可為國人所接受，目前

較為知名的品種(系)有下列幾種。

石火泉種-不需人工授粉即可達大果標準

(1)石火泉種：為集集鎮農友石火泉先生所選育出來的品系，優點為自花親和性強，可以不需人工授粉果實即可有中大果形，果萼深度與寬度較長且小，裂果率小，果皮薄，肉質佳，較不具香味，品質中等。本品系在南部地區栽植會有枝條晒傷情形(特別是在7-8月高溫期)，花朵開放前雌蕊會於傍晚提早抽出，雖仍可自花授粉，但果形較小，因此較適於在中部地區栽培。另外本品系因果皮及鱗片都偏薄，較不耐運輸及貯藏。

吳沛然種—福龍系列，較耐強日的曝晒，果肉風味帶有微香

吳沛然種—帝龍系列，早末期的果實較大，生長勢較福龍為弱

(2)吳沛然系列：亦為集集鎮農友所選育出來的品系，可適應於南部地區的高溫環境栽植，惟需人工授粉果形才會大，目前以‘福龍’、‘甜龍’(性狀與福龍相近)與‘帝龍’三品系種植較多。其中‘福龍’種的果形較帝龍為大，生長勢也強，其特性為7-8月的採收果較大，果萼較長，較不會裂果，並且枝條的莖肉較厚，較耐強日曝晒，果肉風味帶有微香。缺點為枝條上的刺座長且多，栽培管理上易被刺傷，果皮也較厚些，呈色較不具光澤與豔紅；而‘帝龍’的早、末期的採收果較大，風味較福龍優，但果萼較短，容易裂果，生長勢也較弱，栽培管理不佳時，容易帶酸味。

蜜寶的果形大且圓，鱗片短，有不易裂果的優點

(3)‘昕運1號—蜜寶’：為昕運國際有限公司於2001年開始，以中南美洲原種malagus為母本，省產白肉種為父本，進行雜交選拔出來的品種。其優點為果形飽滿端整，鱗片小不易擦傷，裝箱整齊均勻。果實橢圓至圓球形，鱗片較白肉種短，容易包裝、裝箱。果萼深度雖淺，但較其它紅肉品種不易裂果。八分熟果實果心可溶性固形物平均達18°Brix以上，肉質爽脆。果實貯運性佳，耐貯放，室溫下5天，5℃冷藏下可長達2星期以上的櫥架壽命。掛果期長，果皮轉紅後1星期不採果亦不易裂果。枝條刺座稍長於白肉種，但短於紅肉種，所以在栽培管理、採果等作業操作上為紅肉種中較不易被刺傷的品種。該品種已於2012年9月取得品種權。

大紅(右)與對照品種連芳R-1(左)之肉色差異

(4)‘大紅’：肉色深紅色，為南投縣名間鄉農友陳永池與蔡東訓兩位共同選育命名的品種。本品種源自同鄉的吳連芳先生(芳露農場)，在其所售出的實生苗中，兩位農友歷經十多年來的選優汰劣所選育者。本品種具自花親和性，平均單果重可達600g。且花柱與雄蕊距離短，所以不需授粉即有中大果形，果形偏圓形，果皮稍厚，鱗片短，果皮不易擦壓傷，但果肉質地較鬆軟，櫥架壽命亦較短。八分熟果實果心可溶性固形物平均達18°Brix以上，帶甘蔗甜味。果萼長，果皮在轉紅後1星期不採果亦不易裂果。並且當年發育的肉質莖較為下垂，具有不易被強風吹斷的優點。但缺點為 果肉質地較鬆軟，櫥架壽命亦較短。

(5)‘蜜龍’：為鳳山熱帶園藝試驗分所自黃龍種與紅皮紅肉種的雜交組合所選育出來的品系，肉色紅，皮色橙紅或橙色，果實風味近似黃龍

種，帶有甘蔗甜味，果心可溶性固形物可達20°Brix以上，酸度低(0.19%)。對日照需求不敏感，花期可自3月下旬~12月上旬，產期可在不經燈照處理下延長至翌年1月。本品系果實性狀雖優，但因其果皮近基部帶細刺及具有果形偏小(400g以下)的缺點，尚無商業生產，目前利用此品種為親本進行雜交選育，期能改進該品種的缺失。

蜜龍為以黃龍為母本、紅肉種為父本，兩者雜交所選育的風味品系

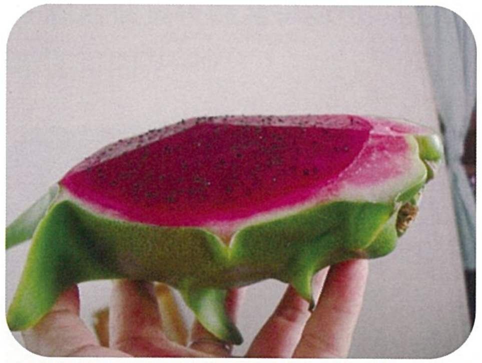
3 黃龍 (*Selenicereus megalanthus* (schum) Britt & Rose.)

為仙人掌科中果實品質較佳的種類，英名：Golden pitaya 或 Yellow pitaya.。包括3種類型：1.果實未成熟時，果皮上有長而尖的細刺，完全成熟後剝除細刺會脫落；2.果皮上的細刺，成熟後也不會脫落；3.果皮上沒有刺，但是風味口感差。臺灣所引進栽培的是果皮帶有細刺的品系，其品質高於紅皮種，口感清爽，不具草腥味，且果實糖度分布均勻，但果實小(小於300g)，在哥倫比亞有大面積的商業栽培。黃龍的開花結果習性異於三角柱屬，其主要開花期在溫度轉換之際的5月(低溫轉高溫時，於花後90~100日成熟)與10月(高溫轉低溫時，於花後140~150日成熟)兩期。花蕾首先萌生於前一年生的肉質莖上，轉色後可掛果1個月以上，且不易裂果。果肉清香，果皮色鮮黃，種子大，不必全熟即可採收而不影響品質，全熟後果皮細刺雖可用人工剝除，但農民及消費者仍有被其細刺刺傷的危險，管理甚為不便，加上開花次數少，果實小，單位面積產量甚低，臺灣較少做商業栽培。

黃龍果皮上密布長刺、果形小，經濟生產者少

4 其它

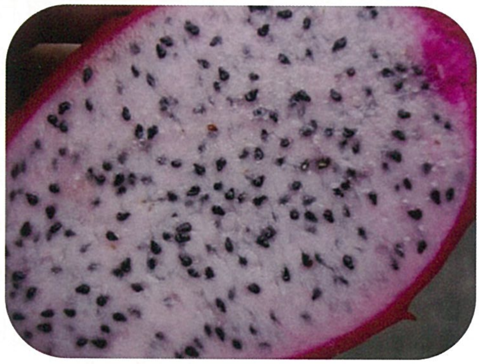
較具特色的品種包括(1)‘青龍’：果實成熟時果皮仍為綠色(但掛果超過50日果皮仍會轉色)，肉色有紅色與白色兩種，風味中等，果皮雖具特色，但採收成熟度不易判定，並且考量消費者的接受性，目前僅有趣味栽培。(2)‘雙色’：為紅肉與白肉的雜交後代，果實糖度高，風味口感也佳，但其皮薄、皮色較淺(不夠紅豔)、果萼短而易裂果，並且肉色分布也不穩定，需提早採收或以藥劑處理來改善。(3)‘粉紅’：為紅肉與白肉的雜交後代，肉色均勻一致呈淡粉紅色，果實糖度高，風味清甜並且沒有草腥味，但果形偏小(低於600g)，且需要人工授粉。(4)‘無刺’：枝條上的刺為短刺並幾近無刺，管理上不易被刺傷為其最大特色，肉色紅，但因果實風味較淡薄，品質差，栽培者並不多。



青皮紅肉種—至花後50日皮色仍為綠色，但掛果超過60日皮色仍會轉紅

青皮白肉種-俗稱青龍種，生長勢強，肉質爽脆，風味雖較白肉種為優，但有待消費者接受其外觀的顏色

雙色紅龍果，風味雖佳但易裂果，僅能做少量多樣化栽培



粉紅種的風味清甜，肉質爽口

四、紅龍果栽培管理技術要點

1 園地選擇

紅龍果對園地的要求並不嚴格，不論是砂礫地、粘質壤土或其它地質均可生長；氣候條件限制主要在冬季不下霜，依此條件臺灣從南到北的平地、丘陵或淺坡地均適合栽培，惟仍以氣溫較高、光線充足之處，植株的生育會較為強健，且可增加開花。

紅龍果原產於熱帶雨林，能耐旱但不耐淹，園地地質應避免水層太淺、易積水之處，對有淹水疑慮的果園在建園初始應需做好排水系統。此外，紅龍果並非不需要水分的果樹，生育期間仍需少量多次的灌溉，因此也需設計供水系統，若水分不足會影響枝條的發育與果實的增長，果實會偏小，產量降低。

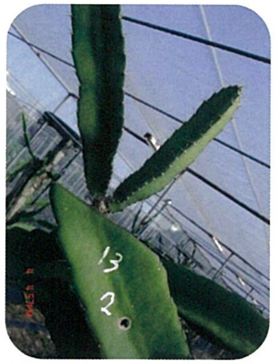
2 育苗與栽植

早期因枝條取得不易，只能利用實生苗大量繁殖進行栽植，目前則以扦插苗繁殖最為普遍，將枝條剪下直接定植於田間。紅龍果枝條帶有氣生根，一般在定植1~2 個月後即可長根。若為育苗用，插枝的長度應取30cm以上，並選取生長勢強、粗壯、向陽、無病蟲害，1~2年生的肉質莖枝條，枝條基部削尖或斜切，置於蔭涼處讓傷口乾燥癒合後，沾少許發根劑或另加殺菌劑，再斜插於疏鬆的培養土，加快發根速率與減少切口的腐爛，如能刮去少許肉質莖露出中心的維管束扦插更佳。剪下的肉質莖可先陰乾數天，待傷口癒合後再行扦插，可預防基部的腐爛(基腐病)。亦可將剪下的枝條直接定植，

紅龍果更新換種方法之一，穗砧中心維管束需密切接合

等待進行嫁接的健康苗

但深度不宜超過3公分，在基部周邊覆滿土即可，初期水分供應不宜太多，否則傷口容易腐爛，但1~2個月長根後，水分的供應則要充足，以加速新芽抽生速度。利用扦插繁殖為目前最快速簡便的種苗培育方法，且能保有原母株的特性，全年皆可進行。



以枝條的生長點進行嫩梢接換種，一般用於品種選育上

更新品種時，一般採用嫁接法(包括切接、嫩梢接、芽接、嵌接)等多種。依氣候環境及枝條生長情形選擇適當的嫁接方法，成活率一般可在8成以上。以切接或嵌接繁殖時，砧木的選擇為多年生，以不帶芽體的肉質枝條為最好，砧木至少30cm長，高溫期嫁接需加紙袋保護以防接穗失水萎凋；嫩梢接及芽接則多在氣候較為冷涼的初春進行，嫁接成活後芽體若抽長枝條至90cm以上，在氣候環境適合時隔年即可開花。

進行扦插繁殖前，剪下的苗其傷口要先行乾燥後再入土

紅龍果一年四季均適宜栽植，但以春秋兩季較為涼爽的季節最好，可減少枝條水分的喪失。定植後抽出的新枝10~14個月後可見花苞，原母株亦可能在當年即會萌花，但母株與過於幼嫩的新枝不留花果，以培育健壯的枝條為原則，一般定植後隔年才開始少量留果。

3 立支撐架

紅龍果為多年生攀附性的肉質植物，主枝需攀附在牆壁或支撐架，使其依附生長，趣味栽植者可在籬笆、圍牆等支撐物旁種植，大面積商業栽培時則需搭建攀附設施，並需顧及牢固與耐久性。因支撐架型式影響日後的管理作業，包括修剪、套袋、採收作業的方便性，並且影響單位面積的產能與燈照處理的成本，因此需審慎評估，才能降低生產成本。在十多年前大多利用葡萄棚進行水平式栽植、籬壁式攀爬、單株放任

栽植、架設塑膠管等生產模式，但前述方法多已淘汰不用。

商業生產大多採下列所述兩種方式搭架，行株距則依支架型式而異，一般行距為2.8-3.2m，株距單樁式為2-2.5m，A字型45-60cm，支撐架高度1.2-1.8m。

(1)單樁式(或鐵塔型)：中美洲及越南大多採用此種方式，豎立材料包括水泥柱、耐腐樹幹、塑膠管(鋁管)內灌水泥、鋁管或組合防銹鐵條、竹節鋼等成塔型。此法管理作業方便，亦可試分2-3層栽培(支柱高度架高)可提高產量。以水泥柱(全長約180-210cm)而言，可設計架設為入土深度約60cm，地上部約高120-150cm，柱子大小直徑約10-12cm，柱內含鋼筋4分2支，柱形以方形為主。其搭建成本雖貴，但長久耐用，載重力亦較佳，為單柱中可使用最久的材質(詳如表1)。種植法為在柱的四邊選擇種植2~3株苗，先人工用塑膠繩(布條)捆縛固定，日後氣生根長出後亦可固定於柱面上，使枝條沿柱上攀至頂，伸長後依附鐵圈上再遷往四周使其散佈下垂，只有下垂枝才讓它抽蕾開花，主幹側芽一律剪除。因偶有枝條會自水泥柱頂端斷裂，為避免此情形的發生，應以鐵線綁縛或於頂端加支撐之環狀物如廢輪胎、鐵架或拉鋼索等，以免附著部位溫度過高或折斷。利用木樁來栽植常因木頭腐爛或因載重過量而全株倒伏，較不建議採用。單樁式種植為獨立栽培，不需考慮種植方向，並且通風透光性最優，病害為害蔓延的速率可以降低，枝條管理上應使下垂枝條向四周分佈均勻(人工輔助)，以免傾斜。

水泥支柱栽植較為經久耐用，病蟲不易蔓延，管理也方便省工

改良型的單樁整枝法，枝條可獲得支撐，不易被風吹斷

鋁管焊接圓形鐵架成本較少，但需考量枝條的耐重力，以防倒伏

表1.單樁式栽植每公頃栽植成本估算

行x株距(m)	每分地可種植柱數(預留作業道後之種植柱數估算)	柱子經費(預估每支150~210元不等，因工資及材料成本而異)
3.0x2.5	129支(110支)	19350~27090元(16500~23100元)
2.8x2.5	138支(120支)	20700~28980元(18800~25200元)
2.8x2.2	157支(140支)	23550~32970元(21000~29400元)

以下所述幾種栽植法皆為高密度栽植，一旦罹病即會快速蔓延，不利於病蟲害的預防。

(2)A型排架式：以鋁管、鍍鋅管、鐵條、塑膠管或竹桿等為材料交叉架成A字形，叉點再加以水平置放材料或另埋地樁拉鋼索加強，以支撐枝條的生長，生長的藤蔓則牽引至水平架上，並使其平均分布，此法採收管理尚屬方便，且設置成本稍低於單樁水泥柱式。枝條可有效利用株間空間，結果面多，單位面積的產量最高，並且有利於燈照產調的處理。但此法需注意排向的受光強度(以南北向為主)與受風面(預防倒伏)。缺點為因密集栽培，通風性較差，枝條披覆複雜，不易控制枝條數量。人工採果與修剪作業較易被刺傷。

簡易鋁管組合成的支架，抗風性稍弱

A字型加強做法(書架式)，有增強抗風性的效果

表2. A型排架每0.1公頃種植苗數之估算

行距(m)x株距(cm)	約略種植苗數(株)
3.0x45	718
2.8x45	769
3.0x50	646

(3)其他非規模種植者：紅龍果可讓其攀附在矮牆、咕咾石、活樹椿上，甚至於電線桿上。最不宜做為支附物的為棚架(利用葡萄棚)，此法為讓紅龍果枝條在棚架表面如同葡萄藤般的生長，因向水平伸展的莖蔓，多分枝而抽蕾開花少，結果面大都在棚面上難以採收，多年後棚頂上的枝條密密麻麻也難以做更新修剪，管理甚為不便。紅龍果以自然下垂枝條較容易開花結果，水平枝條雖受光面積多但卻容易抽長新芽，結果量反而低。

水平棚架做法，夏季枝條曝光面積大，易被曬傷，採果修剪亦屬不便

4 誘引

(1)主幹誘引：定植後主幹上所萌發之芽體，選留上面一芽，誘引沿支柱向上生長，並用塑膠繩固定以當主幹，其餘芽體全部剪除。當主幹快長至柱頂時摘心，促使長出不同方位之主枝3-4枝，並誘引主枝下垂當結果母枝。

(2)結果枝誘引：當結果母枝上方所留之結果枝長到達60-90cm，須摘心並小心扭傷基部，將結果枝誘引下垂，以利開花結果。

5 除芽、摘心、除草

每年春天，枝條上的刺易抽生新芽，原則在主幹上及主枝上之芽體(刺)，宜以香蕉刀全部割除，若為結果母枝可於上方適當位置選留1-2芽培養成結果枝。結果枝達60-90cm以上時宜摘心或截短，避免繼續生長觸及地面或畦溝，並促進枝條成熟，提早開花結果。因紅龍果的根系淺，且為肉質莖，切勿使用年年春等系統性除草劑除草，應採用機械除草或鋪覆稻殼、抑草蓆等防治雜草。另進行草生栽培具有保水、保肥、增加地溫、防土壤沖刷、減少土壤養分流失等效果，對紅龍果根群的生長有所助益，但有些病蟲可能會有增多的趨勢，如螞蟻、椿象及蝸牛等需多加注意防範。

6 修剪

紅龍果在萌梢期常因肉質莖生長過於繁茂，有使支架倒塌之慮，因此修剪為每年控制枝條量的必要作業。整枝型式影響修剪作業的難易，並間接影響人力的管理成本，因此建園當時即應考慮支柱高度，以方便修剪作業的進行。

每年的修剪大致於產期結束後進行，首先將當年生枝條進行疏刪，之後配合灌溉及肥培，促使萌生新枝，再選擇培養此新枝做為明年的結果枝。另外修剪量應考量植株整體營養狀況，紅龍果的枝條有三種：

(1)三年生以上老枝：因所有芽眼皆因已開花或萌芽而無法再開花，為避免支柱承載過重，結過果的老枝條每年在採收結束後從基部剪除，以重新培養新的結果枝。

(2)一至二年枝條最易開花結果要適當選留，選擇標準因品種不同而有所不同；紅肉種因產期較晚結束，新枝於當年12月才開始萌生，此種新枝要超過5-6個月以上才具有結果能力，因此前年生未熟枝最好不留果或是末期才留果；白肉種因產期較早結束，10月即開始萌生新枝，此時即可著手培養此新枝，做為隔年的結果枝，而白肉種通常此種前年生枝會先萌花苞。

(3)當季萌生尚未成熟的枝條，應待其長至120cm以上時進行摘心或短截，短截程度不超過25%，才有利於早期花芽萌生，若短截太強，反而會延遲開花或降低初始花芽萌生量。

(4)非新生枝條一般不需進行短截修剪，因此種枝條的角色主要為碳水化合物的供源，而非消耗者。

(5)枝條經短截後若仍持續抽梢者，應於開花期到來前1個月(3月底之前)將新梢全數去除，以減少新梢與花芽養分的競爭，利於4月時即能萌生花芽。

7 灌溉

經濟栽培時仍需適度灌溉才能迅速生長及開花結果，種植初期應保持土壤濕潤，尤其是在冬季低溫期間如能定期給與灌溉，生長將極為迅速。為促使花芽分化與著果，4-5月後開花結果期，儘可能維持土垠濕潤之狀態，每星期2次以滴灌供水可節省水源。11-2月，植株處於休養生息的階段，灌溉水量可稍減，切忌忽乾忽濕的水份管理。紅肉種具有蠟質表皮，氣孔隱於皮層及莖，有大量之柔膜組織等特徵，耐旱性最強；白肉種只有氣孔隱於皮層及莖，及有大量的柔膜組織兩個特徵，耐旱性次之；黃龍種則三者全無，最不耐旱。

8 施肥

紅龍果枝條生長旺盛，結果期長達6-8個月之久，需肥性甚強，常需補充生育所需的營養。紅龍果為淺根性，鬚根較發達，肥培管理以少量多施為原則。有機肥可直接施用在根系分佈區域，不需埋入土層中。施肥量可參考下列單位之作法：

(1)台中區農業改良場：每年每公頃施用10,000-15,000Kg的有機肥，另加氮素220-280Kg，磷酐160-220Kg及氧化鉀240-320Kg，全年共分8次施用。各月份施用量整理如表3。

(2)屏東科技大學：於每年立春後至開花前以基肥(牛糞、蔗渣、雞糞等有機肥皆可)，每株至少施4Kg以上。追肥從花後至9月最後一次開花結束為止，每1-1.5個月施用一次，以台肥43號(15-15-15-4)每分地40-48Kg或加上其他含鎂之營養液肥灌注。

(3)越南學者報導：3年生之植株每年供應10-15 Kg有機資材，另外每株補充300g尿素與氮(N)磷(P)鉀肥(K)(16-16-8)200g，分別於6、12月供應。成熟植株(3年生以上)每年每株則給予N：P：K=540g：720g：300g(分4次供應)及20Kg有機肥。第1次在採收後施用40% N及30% P_2O_5及全部的有機肥；第2次在隔2個月後施30% N,20% P_2O_5,15% K_2O；第3次在開花後施用10% N,40% P_2O_5,40% K_2O；最後1次視果實的發育情形再補充所應供應的量。

過度使用植物生長調劑會有鱗片增厚、彎曲的情形

(4)斯里蘭卡學者試驗每株每年供應100g (15 N-5 P-15 K-8 S-1.6 Mg-TE)。

另亦可應用葉面施肥法，於接近夜晚的時間以液肥噴施枝條，如此可加快果實營養的吸收速率。部分農民為求果實能肥大增加賣相與樹架壽命，有施用生長調節劑處理的習慣，但此種果實的風味較淡薄，且貯放期短，果皮上的鱗片也會有捲曲、果萼抽長的現象。

表3.紅龍果各月別施肥量建議(台中區農業改良場) 單位：公斤/公頃

月份別	氮素(尿素)	磷酐(過磷酸鈣)	氧化鉀
12月	66~84 (143-182)	160~220 (889-1222)	72~96 (120-160)
4月	11~14 (24-30)		12~16 (20-27)
5月	11~14 (24-30)		12~16 (20-27)
6月	22~28 (48-61)		24~32 (40-53)
7月	22~28 (48-61)		24~32 (40-53)
8月	33~42 (72-91)		36~48 (60-80)
9月	22~28 (48-61)		24~32 (40-53)
10月	22~28 (48-61)		24~32 (40-53)
11月	11~14 (24-30)		12~16 (20-27)
年需求量	220~280 (478-608)	160~220 (889-1222)	240~320 (400-533)

(1)果園有機質含量3%以下，使用含氮1.2%以下之腐熟有機肥料10,000~15,000公斤。

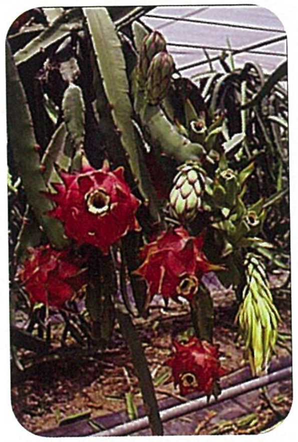
(2)果園有機質含量3%以上，使用腐熟有機肥料6,000~8,000公斤。

9 疏花、授粉、除花被、疏果

紅龍果1年可開10批次花以上，商業栽培大多選擇其中的4-6批花果進行管理，若每批次都留果反而不易控制果實的品質。要生產大果質優的果實，必須做好疏花、疏蕾與授粉工作。

花苞形成到開花約17~20天

疏花首先從疏花蕾開始，同一枝條上花蕾數一般不超過2個，花蕾長成花苞或確定著果後，可再進行1次的疏除。一般在現蕾後3日即可開始進行疏蕾，主要除去生長不良、連生、畸形的花蕾。同一主枝上的枝條約留6-8朵花蕾，全株每批花果應控制在20花(果)以下，各枝條也應分批次留果。謝花後及時疏去畸形果和病弱果，每枝條至多留2果。



難得一見五代同堂的情形

目前的栽培種大多已不需進行人工授粉，但仍有一些紅肉種，因花器構造上的差異，或是具有自花不親和性，仍需利用人工或進行異花授粉才能確保果形的肥大與增產；授粉其實只要將花粉沾在柱頭上即可，並不需要將花粉倒進花柱的洞中，因紅龍果花朵大，比起其他果樹的人工授粉尚稱簡便易行；有效授粉時間可從下午6點至隔天清晨7點，但以晚上花朵盛開當時(8-12點)為最佳，授粉後4小時內若碰到大雨(可將花瓣打爛的程度者)，則該批花朵多無法著果；授粉時動作宜輕巧，使用毛筆沾取花粉輕觸柱頭即可，花粉收集於下午即應採下當日將開的花朵或預先貯存於冰箱冷藏室中，1星期後仍具發芽力。為避免紅肉紅龍果只開花不結果，可間植10%其它不同的品種與品系，以增加果園花粉歧異度，減少自花不親和的現象。另外授粉後18小時花粉管還未到達子房胚珠處，且觀察紅龍果完成授粉至少需48小時，因此花後3日前不可將花柱摘除。

蜜蜂一般只採紅龍果蜜，對授粉的幫助不大

紅龍果授粉後子房逐日肥大充實，然因其花器較大，子房與花柱間沒有明顯離層組織，枯萎花瓣不易自行脫落，為避免萎凋後的花瓣成為病菌的溫床，應於授粉後7日內將花瓣摘除。在自然落果期結束後，應先剪除弱莖蔓上的果實，並摘除病蟲果、畸形果，並對著果偏多的枝條進行人工疏果，原則上同一結果枝約30cm留1個果，避免果實因養分競爭而變小。

10 套袋

早期紅龍果的栽培並不採行套袋，但近年發現套袋可減少果實蠅、蝸牛、鳥害、表皮曬傷及人為的損傷，並能提高果皮的亮度與清潔，著色亦較為均勻，有助於商品價值的提升，增加市場售價。

紅龍果以紗網套袋預防鳥害及東方果實蠅的為害

在黃琇亭(2008)的試驗中，套袋能顯著提升果皮的亮度，使果皮呈現均勻的亮紅色，並會影響果實鱗片的顏色，使得鱗片色變得較翠綠較具亮澤。至於套袋對果實品質的影響，與對照組相較，果實成熟後可滴定酸含量並沒有顯著差異，但可溶性固形物含量則會降低。顯示套袋後果實的風味稍差。

市售的紅龍果套袋種類多樣

套袋時間一般多在謝花後即開始進行(2週內完成)。果袋種類早期有用廢報紙，近年則有用黑色紗網、綠色紗網、白色紙袋、不織布袋、塑膠杯套及牛皮紙袋等多種材質。試驗結果發現不同氣候條件下適用的材質種類並不一致，在中部地區以不織布袋及牛皮紙袋的效果最好(遮光率雖佳但透氣性差，南部高溫下用會加速果實的成熟，果實品質變差)，著色最為均勻且不影響果實品質。南部地區因氣溫較高，且煤煙病嚴重，以透氣性佳的紗網效果較好。在套袋管理過程中，要注意袋子底部的積水要能順利排出，以免造成袋內濕氣過高反而使病蟲害增加。

紅龍果不織布套袋果實著色均勻亮麗

11 採收與分級

依栽植品種特性、生產季節與栽植地域不同，紅龍果一般多在花後25-30天果皮顏色會逐漸轉紅，再經5-7天後外觀更為鼓脹渾圓，果皮趨於紅潤，色澤均勻亮麗，果皮上的小鱗片微軟變薄，果萼微微龜裂。適時採收果實甜度高，風味好，無異味；愈晚採收雖果形會較大，但風味變淡，且果皮色澤會失去亮麗而變暗，裂果率也會提高，並且不耐貯放。

紅龍果的果柄極短，採果方法為以左手托住果實，右手以芽切剪果實基部剪下，以〝雙刀法〞，即在果實著生部位的上側剪一刀，下側再剪一刀，略帶肉莖，切不可傷害果肩。帶果梗柄的果實比較耐貯藏。剪下後以頂端朝下，萼端朝上方式放入果籃中，輕拿輕放，避免碰撞損傷。另外採收人員於採收前應先修剪指甲，以免劃傷果皮。果實不要多層疊放，以免運輸途中果實互相擠壓受傷。採收回來的果實要迅速分級、包裝出售。

有些品種在果實膨大期會有腹裂情形，此品種果皮通常薄，不耐運輸

果實的生長與發育過程

有些品種常在轉色過後1~2日即會有裂果情形，此品種上架壽命短，商品價值較低

以鮮果銷售時，商品特性首重果品的外觀，其次是果品的糖度。台北農產運銷公司將紅龍果分級包裝標準列如表4所示，如能再增列果心糖度標準，將更為明確。

紅龍果紙箱包裝，看起來高貴大方

紅龍果拍賣市場用之單層包裝紙箱

塑膠籃包裝具有材料便宜、省工的特點，但下方果實易擠壓受傷(莊庭溪提供)

表 4. 紅龍果分級包裝規格標準

	特 級	優 級	良 級
品質標準	同一品種，成熟適度，果形完整，色澤優良，無病蟲害及其他傷害。	同一品種，成熟適度，果形尚完整，色澤良好，無嚴重病蟲害及其他傷害。	品質次於優級品，但有商品價值者。
大小規格	果重：特大(2L)：550公克以上。 大（L）：450~550公克。 中（M）：350~450公克。 小（S）：未達350公克。		
包裝規格	容器種類：紙箱 規格（公分，外徑）： 長 54 寬 35 高 15 淨重：10公斤單層。	規格（公分，外徑）： 長 45 寬 30 高 15 淨重：6公斤單層。	

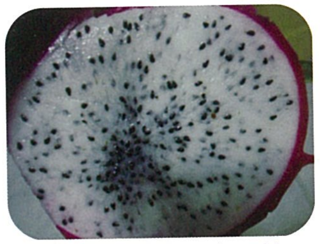
資料來源：http://www.tapmc.com.tw/Html/水果分級包裝/8.htm

12 其它

夏季高溫強日下，紅肉種枝條可做遮光處理，避免產生日燒果或影響枝條養分的蓄積

紅龍果園植草，具有保護根部，保水，調節地溫等作用

紅龍果主根不明顯，根系主要分布於地表淺層，儘量少用系統性的除草劑(如年年春)，以免影響到根系的生長；並且為免根系受地表高溫的曝晒，以草生栽培或覆蓋栽培最為適當(具保濕、降溫的功效)，防草蓆一般只適用於行間作業道的鋪設，株間仍以自然透氣為原則；另於夏季高溫期間(7~8月間)部分紅肉種品種的枝條、果實常有日燒、曬傷的情形，為免影響果實與枝條的發育，可於枝條上方架設活動性遮光網防曬保護，該遮光網在結果期間並具有防鳥的功能。



果實生理障礙—疑似日燒，外觀沒有明顯徵狀，但內部種子聚集

遮陽傘可避免夏季的強光高溫所造成的枝條曬傷

利用網室可剪少套袋的人力隔絕果實蠅的為害

(五)產期調節技術的開發

紅龍果的向光面影響開花量

紅龍果在臺灣生育條件下，白肉種產期在6-10月，紅肉種在5-12月。每年的12月至翌年5月為市場空窗期，惟有仰賴越南等地進口來供應市場需求。惟自2009年開始，越南、泰國及哥倫比亞等國家的紅龍果因其為番石榴果實蠅(*Bactrocera correcta*)及地中海果實蠅(*Ceratitis capitata*)的疫區，防檢局公告禁止該

紅龍果的燈照處理(於植株上方照燈)

紅龍果晚間照燈延長日照的情形

地的果品直接輸入臺灣進口(亦需經蒸熱處理防疫)，市場需求有待自產自足，各種延長產期的技術不斷被應用，在這些調節產期的方法中，又以燈照技術最為穩定。

根據臺中區農業改良場及屏東科技大學等單位的研究，紅龍果為感光作物，延長光照處理，可延後紅龍果花期於12月才結束或提前於3月即來花，若採間歇式照射處理，更能節省燈照調節之照射成本，即能達到處理之效果，甚至有更高的產量。惟據觀察紅龍果亦可能屬感溫作物，在夏季高溫期間，紅龍果可於下午6時(太陽下山後1小時內)就開花，但於秋季低溫期則需至7時(太陽下山後2小時)才會開花。另品系間對溫度、光照之敏感度不同，在相同條件下，紅肉品系較易利用燈照處理來促進開花，白肉品系則較鈍感，處理效果不明顯。整體而言，紅龍之花芽分化受長日及高溫之影響，白肉種所需的溫度要求更高。若就不同光源與光質的比較，鎢絲燈泡較黃白色省電燈泡與日光燈更具催花效果(屏科大試驗)；化學藥劑催花處理方面，張騰維(2003)以化學藥劑98%萘乙酸鈉(SNA) 10-20ppm、電石水($CaCl_2$)1-2%,益收(Ethrel 39.5%)1,000-2,000ppm,尿素1,000ppm,硝酸鉀(KNO_3)1-2%)等藥劑進行催花處理並無顯著效果。但范忠宇(2010)以電石50g、100g、500g、巴拉刈3ppm、氯酸鉀200倍處理植株可顯著提早萌生花苞。

臺中區農業改良場研發優質冬期果的經濟量產技術，主要利用燈照與營養方面的管理，可額外增加11月下旬至翌年2月冬期果的經濟量產，果大且質優，深受消費市場喜愛；以臺北第一市場近年之批發價而言，特級品每公斤可賣到200元以上。藉由紅龍果冬期果產調技術，可實質提高農友收益，讓消費者真正品嚐到優質的臺灣紅龍果。在以往的試驗研究中，紅龍果利用修剪量與調整修剪期並無法準確調控產期，提高

地溫並延長光照處理，除可增加平均果重及結果枝數，更可調節紅龍果產期，提早至花後32天採收。此外對於初期果、盛期果及晚期果品質也會變佳。

紅龍果的病蟲害防治

紅龍果比起其他果樹，病蟲害種類較少且較易防治。栽培期間，可藉由加強田間衛生管理，達到減少病蟲害的發生，或抑制有害生物繼續繁衍危害，為熱帶果樹中較適合有機栽培管理之園藝作物。田間調查發現危害紅龍果的有害生物以動物較多，且較常造成嚴重損害及經濟損失，如蝸牛類、鳥類、野鼠及害蟲等，以適當的物理防治技術及誘殺技術，如套袋、防鳥網、燈光誘捕器、黃色黏板、含毒甲基丁香油果實誘殺劑(器)、含毒克蠅瓜實蠅誘殺劑(器)、性費落蒙誘殺劑等，除了可應用於田間偵測及監測此等有害生物之出沒與其族群變動，做為評估防治時機之參考外，並兼具減輕其危害之功效，此為紅龍果栽培過程中最簡便有效管理病蟲害問題，及減少農藥使用的方法與必要投資，另化學藥劑防治部分，農委會動植物防疫檢疫局已公告延伸13種藥劑，可供農友田間防治炭疽病及粉介殼蟲類等相關病蟲害，惟使用時需注意各藥劑之使用方法及安全採收期規定 (請參照附錄二文件說明)。

一 病害

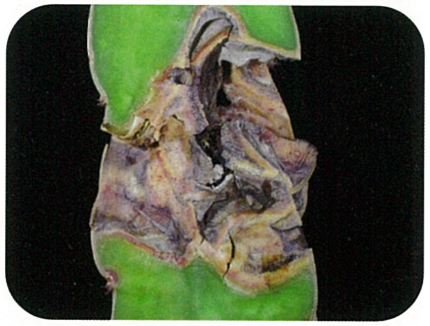
有關紅龍果病害，除極少數病害曾被正式報導外，其餘資訊甚為不全。已有正式記錄的紅龍果病害，僅有*Biporlaris cactivora*引起的果實腐敗病、*Fusarium* spp.引起之莖腐病及兩種病毒【火龍果嵌紋病毒(PtMV)與仙人掌病毒X(CVX)】造成之病毒病害。近年來進行採收後果實病害調查初步結果顯示，紅龍果的果實真菌性病害除了已經發表之*Biporlaris*果腐病外，還有炭疽病(*Colletotrichum gloeosporioides*、*C. capsici*及*C. boninense* 等引起)、果腐病(*Rhizopus stolonifer*、*Phomopsis* spp.、*Alternaria alternata*及*Penicillium citrinum*等引起)及潰瘍病(*Neoscytalidium dimidiatum*)，這些病害造成果實迅速腐敗，嚴重影響果實之櫥架壽命，尤其*R. stolonifer*可在2-3天內造成果實嚴重腐爛，完全沒有商品價值，該病菌經由採果時之果蒂傷口入侵，在雨季採收的果實發病非常嚴重。以下針對重要之病害，簡介其病原菌、病徵及防治方法。

1. 紅龍果炭疽病 (病原菌學名：*Colletotrichum gloeosporioides*; *Colletotrichum capsici* 及 *Colletotrichum boninense*)

◆ 病徵：

病原菌主要危害枝條與果實，枝條上之病徵初期為黑褐色斑點，繼續擴大為黑褐色圓形大病斑；果實上病徵，自紅龍果果實轉熟期開始發生，初期出現褐色小斑點，病斑會繼續擴大為黑褐色圓形大病斑，接著病斑中央轉黑褐色凹陷，在潮溼的環境下會產生粉紅色或黑色分生孢子堆或子囊殼，擴及果實全部組織，造成嚴重之果腐。

紅龍果果實上炭疽病病徵


紅龍果枝條上炭疽病病徵

◆ 發生生態：

病原菌主要危害果實及枝條，以分生孢子為主要感染源，藉風雨傳播，有水膜時，適溫下4小時即發芽形成附著器，24-72小時後侵入釘穿透表皮，但即靜止不作進一步之發育至果實成熟後，才開始生長形成病斑，即所謂潛伏感染。病原菌可感染任何發育期的果實，若果實成熟或近成熟，則很快於果實上形成病斑。如果是仍未成熟的幼果，不會形成病斑，直到果實成熟後，潛伏的病菌才快速生長危害造成病斑。由於炭疽病菌之寄主範圍甚為廣泛，可以危害多種果樹與其他作物，病原亦可能來自其他作物。

◆ 防治方法：

(1)田間衛生：清除罹病之枝條及果實，並予以燒毀，以降低果園中病原菌之密度。

(2)適當施肥與整枝修剪，使通風良好、日照充足，增強果樹抵抗力。勿施用不當藥劑與植物生長素，降低植物抵抗力。

(3)藥劑防治：目前推薦之防治藥劑如下，可選擇幾種藥劑輪流使用。(A).325g/L亞托待克利水懸劑3000倍、(B).70%甲基多保淨可濕性粉劑1,000倍、(C).23.6%百克敏乳劑3,000倍、(D).40%克熱淨(烷苯磺酸鹽)可濕性粉劑1,500倍、(E).25.9%得克利水基乳劑1,500倍、(F).80%免得爛水分散性粒劑500倍、(G).50%三氟敏水分散性粒劑4,000倍、(H).62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑2,000倍、(I).23%亞托敏水懸劑2000倍。

2. 紅龍果果腐病（病原菌學名：*Bipolaris cactivora* (Petr.) Alcorn）

◆ 病徵：

目前發現病原菌主要危害果實，果實上病徵，初期出現淡褐色水浸狀小斑點，病斑會繼續擴大為褐色圓形壞疽斑，在潮溼的環境下會產生灰褐色氣生菌絲及黑色分生孢子堆，擴及果實全部組織，造成嚴重之果腐。

紅龍果果實上*Bipolaris cactivora*造成之果腐病徵

◆ 發生生態：

病原菌主要危害果實，以分生孢子為主要感染源，藉風雨傳播。在室溫下以人工製造傷口接種病原菌，2天後即產生病徵，5天後病斑直徑可達4公分，濕度足夠時並可產生分生孢子，即為一般田間之二次感染源。

◆ 防治方法：

(1)田間衛生：清除罹病之果實，並予以燒毀，以降低果園中病原菌之密度。

(2)適當施肥與整枝修剪，使通風良好、日照充足，增強果樹抵抗力。勿施用不當藥劑與植物生長素，降低植物抵抗力。

(3)藥劑防治：目前並無推薦防治藥劑可供使用。

3. 紅龍果濕腐病（病原菌學名：*Rhizopus stolonifer ; Phomopsis sp*）

◆ 病徵：

目前發現病原菌主要危害果實，果實上病徵，初期出現水浸狀小斑點，病斑會迅速擴大為褐色水浸狀大圓形斑，由*Rhizopus stolonifer*感染引起者在潮溼的環境下果實上會產生灰色氣生菌絲及黑色分生孢子堆，由*Phomopsis* sp.感染引起者則不會產生灰色氣生菌絲，此兩種病菌感染後病勢進展快速，擴及果實全部組織，造成嚴重之果腐。

紅龍果果實上*Rhizopus stolonifer*造成之果腐病徵

◆ 發生生態：

病原菌主要危害果實，以分生孢子為主要感染源，藉風雨傳播。以人工製造傷口接種病原菌，2天後即產生病徵，濕度足夠時並可產生分生孢子，即為一般田間之二次感染源。嚴重影響果實之儲架壽命，尤其*R. stolonifer*濕腐病可在2-3天內造成果實嚴重腐爛，完全沒有商品價值，該病菌經由採果時之果蒂傷口入侵，在雨季採收的果實發病非常嚴重。

紅龍果果實上*Phomopsis* sp.造成之果腐病徵

◆ 防治方法：

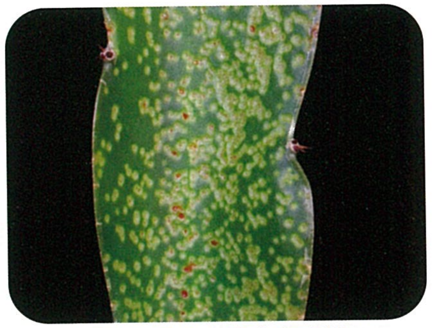
(1)田間衛生：清除罹病之果實，並予以燒毀，以降低果園中病原菌之密度。

(2)適當施肥與整枝修剪，使通風良好、日照充足，增強果樹抵抗力。勿施用不當藥劑與植物生長素，以免降低植物抵抗力。

(3)藥劑防治：目前並無推薦防治藥劑可供使用。

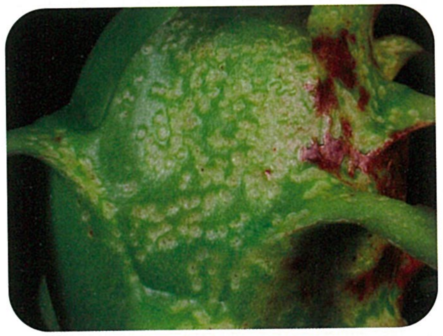
4. 紅龍果潰瘍病（病原菌學名：*Neoscytalidium dimidiatum* (Penz.) Crous & Slippers）

◆ **病徵：**


紅龍果枝條上潰瘍病病徵

本病菌會危害枝條及果實，於枝條及果實上造成相似之病徵，初期病徵為黃色針點狀之斑點，病斑逐漸擴大為小圓型斑，病斑中央有小紅點斑，嚴重時病斑癒合成大片斑點。

◆ **發生生態：**


紅龍果果實上潰瘍病病徵

病原菌主要危害枝條及果實，以分生孢子為主要感染源，藉風雨傳播。尤以夏季高溫多濕時，傳播最為快速。

◆ **防治方法：**

(1)田間衛生：清除罹病之枝條及果實，並予以燒毀，以降低果園中病原菌之密度。

(2)適當施肥與整枝修剪，使通風良好、日照充足，增強果樹抵抗力。勿施用不當藥劑與植物生長素，以免降低植物抵抗力。

(3)藥劑防治：目前並無推薦防治藥劑可供使用。若病害發生嚴重可以試用推薦於防治紅龍果炭疽病之藥劑，如62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑2,000倍及23%亞托敏水懸劑2000倍。

5. 紅龍果病毒病（病原：紅龍果嵌紋病毒 (Pitaya mosaic virus)、仙人掌病毒 (Cactus virus X)

◆ **病徵：**

紅龍果感染仙人掌病毒X所造成退綠斑點之病徵

紅龍果之病毒病害主要有二種病毒所引起，紅龍果嵌紋病毒及仙人掌病毒X，可危害枝條及果實。紅龍果嵌紋病毒造成莖部淡黃綠色嵌紋病徵；仙人掌病毒 X造成四種不同類型病徵， 分別為退綠斑點型(chlorotic spot)、斑駁型(mottle)、壞疽型(necrosis)及黃化型(chlorosis)等，其中以斑駁型病徵之植株分佈最多。

◆ **發生生態：**

紅龍果病毒病害主要傳播途徑為機械傷口傳播，即剪刀修剪時帶毒所傳播，而病毒在病組織分佈情形，以初長出之側芽病毒濃度較高。

◆ **防治方法：**

(1)種植健康之無病毒種苗。

(2)田間衛生：清除罹病之枝條並予以燒毀，以降低果園中病原之密度。

(3)病毒病害無法以藥劑防治，需注意修剪工具之消毒，避免工具帶毒傳播。例如工具可以酒精擦拭或漂白水浸泡消毒。

二 蟲害

常見介殼蟲及蚜蟲於果實期危害，導致果表粗糙或因分泌蜜露而誘發煤煙病，影響果品外觀與商品價值外，還包括東方果實蠅、瓜實蠅、

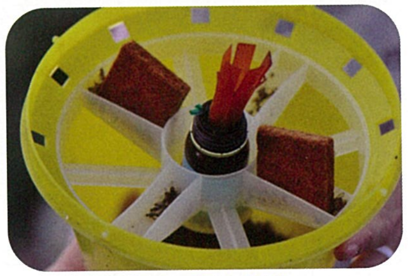
蟎蟻類、蛾類、椿象類、薊馬類、金龜子和象鼻蟲等有害昆蟲以及蝸牛、蛞蝓、鳥類和鼠類等有害動物。為符合實際使用需求，動植物防疫檢疫局依據農藥擴大延伸使用審核，針對紅龍果之粉介殼蟲及炭疽病已有公告延伸使用的農藥(詳如附錄二)，另外亦有針對東方果實蠅、非洲蝸牛及蛞蝓訂有相關防治藥劑及防除方法，詳細說明請參考植物保護手冊網頁（http://www.tactri.gov.tw/htdocs/ppmtable/），但目前這些農藥訂定的殘留容許量，國內與日本的標準並不相同，因此在使用上仍須注意以免殘留超標。

茲將紅龍果園常見的害蟲種類及習性加以描述，並研擬防治管理方法，提供栽培農友參考。

1. 東方果實蠅 (oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*)

俗稱蜂仔或果神，為重要檢防疫害蟲。主要危害紅龍果果實發育期，一般在果實轉色後散發果實香味時，即會吸引雌成蟲產卵危害，卵產於果皮與果肉之間，卵孵化後之幼蟲潛食果肉，造成果實腐爛或提早落果，影響果品品質甚鉅。由於此蠅類危害寄主水果種類繁多，防治時應以區域整合性管理著手，減少防治死角。果園內以雙層網紙套袋，可防止大部分果實蠅危害，然果園外族群仍伺機而動，需配合植物保護手冊規範，懸掛登記之含農藥的甲基丁香油誘殺劑，執行滅雄防治，以及點噴含農藥之水解蛋白質食物誘餌，執行滅成蟲的防治，以減少果實蠅的危害密度，並應清理受害果，維持田間衛生，避免滋生果實蠅。

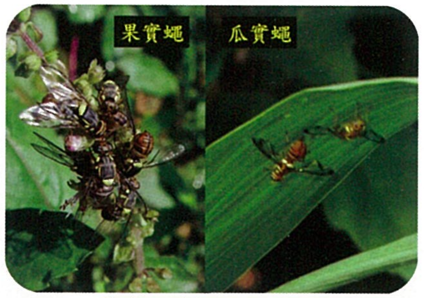
東方果實蠅危害情形


甲基丁香油誘殺

套袋可防除果瓜實蠅危害

2. 瓜實蠅 (melon fly, *Bactrocera cucurbitae*)

該蠅於開花期即進入果園內產卵危害花苞，造成花器受損，影響後續植栽生長，但一般不會侵入子房為害，所以影響有限(花苞授粉後即摘除)，較少發現危害果實，防治方法與東方果實蠅類似，然係以克蠅作為滅雄之誘殺劑(商品克蠅香乃含克蠅及甲基丁香油，同時誘殺瓜實蠅及東方果實蠅)，輔以含農藥之酵母類食物誘餌誘殺成蟲。果園外之作物如朱槿、構樹、篦麻及高莖作物為瓜實蠅成蟲喜好之棲息地，為瓜實蠅果園外防治的重點。



東方果實蠅及瓜實蠅

瓜實蠅及為害之幼果

3. 螞蟻類 (ants)

在紅龍果的栽培上，螞蟻的危害已成為管理優劣的關鍵點。在田間調查時發現多種螞蟻均會造成傷害，有些種類族群密度高時，直接取食生長點、新梢、花苞或果實，造成植栽生長延遲或花苞果實的傷害，如熱帶火蟻 (*Solenopsis geminate*)危害最嚴重。有些種類會協助搬移介殼蟲或蚜蟲到果實造成間接為害。另外，螞蟻族群密度低時對紅龍果植栽是有益的，由於紅龍果生長點會分泌蜜露，因此螞蟻取食蜜露可減少煤煙病的發生。目前調查發現會在紅龍果植栽上取食或造成危害的螞蟻有11種，除上述熱帶火蟻外，尚有小黑蟻(*Paratrechina longicornis*)、長腳捷蟻(*Anoplolepis longipes*)、黑棘蟻(*Polyrhachis dives*)、多樣擬大頭家蟻(*Pheidologeton diversus*)、中華單家蟻(*Monomorium chinense*)、花居單家蟻(*Monomorium floricola*)、入侵單家蟻(*Monomorium intrudens*)、日本皺家蟻(*Tetramorium nipponense*)、勤勉舉尾家蟻(*Crematogaster laboriosa*)和白足扁琉璃蟻(*Technomyrmex albipes*)等。一般螞蟻防除，常用餌劑控制螞蟻族群，惟現有餌劑登記多屬環境衛生用藥，目前僅有許可用於農地防治入侵紅火蟻(*Solenopsis invicta*)之餌劑，因此開發新資

材或登記新餌劑於農地使用防治其它螞蟻類，為目前亟待進行之工作。

熱帶火蟻

小黑蟻

中華單家蟻

花居單家蟻

入侵單家蟻

日本皺家蟻

勤勉舉尾家蟻

多樣擬大頭家蟻

長腳捷蟻

白足扁琉璃蟻

太平洋臀紋粉蚧及黑棘蟻

黑棘蟻

4. 薊馬類 (thrips)

常見有位於花苞內的臺灣花薊馬(*Frankliniella intonsa*)和危害果實表面之小黃薊馬(*Scirtothrips dorsalis*)。臺灣花薊馬常於花苞期出現，密度不高時並不會造成花器損害，有時並可協助花器授粉。小黃薊馬則於花苞至幼果期為害，在花器及近果柄之果皮表面銼吸，造成果實外觀有褐色粗糙的疤痕或小裂痕，惟影響果品價值不大。目前植物保護手冊尚無登記在紅龍果上用於防治薊馬的藥劑，因此若薊馬密度高時，建議可舖設抑草蓆或反光塑膠布，降低薊馬落土化蛹的機會，並減少可供庇護的雜草叢生，設置黃色黏蟲紙誘殺(亦可同時誘殺蚜蟲及果、瓜實蠅等害蟲)，均可以降低薊馬族群發生的密度。

黃色黏蟲紙誘殺

5. 棉蚜 (cotton aphid, *Aphis gossipii*)

棉蚜喜乾燥溫暖的氣候，行孤雌生殖，適溫時族群增長迅速，常聚集於嫩梢刺吸嫩莖汁液危害，或於花苞結果期聚集危害，除造成植株萎凋生長受損及花苞果實生長不良外，蟲體可分泌蜜露，大量聚集密度高時常引發煤煙病。植物保護手冊目前亦無登記的防治藥劑，一般防治時，可於園內用黃色水盤或黃色黏蟲紙捕捉有翅型蚜蟲。另其天敵如瓢蟲或蚜獅(草蛉幼蟲)亦可善加利用。

棉蚜

捕食性錨紋瓢蟲和棉蚜

6. 介殼蟲類 (Mealbugs, Scales)

紅龍果最常見為太平洋臀粉介殼蟲(*Planococcus mino*)，該介殼蟲為

害寄主種類廣泛，常見於嫩莖及果實套袋期，由螞蟻協助進入袋內危害，若無法早期發現即時防治，雖不會造成果實腐爛，但外觀受害影響果實品質。在嫩莖上也發現寄主廣泛之扶桑綿粉介殼蟲(*Phenacoccus solenopsis*)的危害。目前植物保護手冊登記有延伸使用範圍防治粉介殼蟲的陶斯松、賜派滅和達特南等藥劑可供施用，陶斯松為廣效性之殺蟲劑，賜派滅和達特南為系統性之殺蟲劑，均為我國紅龍果產地及輸日農藥殘留檢驗正面表列之藥劑，施用時須注意安全採收期。另外，介殼蟲密度低時，可用農試所開發之低毒性防治資材-農皂和大豆油乳劑等，早期施用可防除此類介殼蟲。另於紅龍果老株偶爾可發現仙人掌盾介殼蟲(*Diaspis echinocacti*)危害，建議直接砍除燒燬，更新植株。

太平洋臀紋粉蚧

扶桑綿粉介殼蟲

仙人掌盾蚧

7. 蛾類 (moths)

在紅龍果植栽上發現有8種危害的蛾類，包括臺灣黃毒蛾(*Porthesia taiwana*)、小白紋毒蛾(*Orgyia postica*)、尺蠖(*Hemerophila atrilieneata*)、斜紋夜蛾(*Spodoptera litura*)、番茄夜蛾(*Helicoverpa armigera*)、銀紋夜蛾(*Trichoplusia ni*)和燈蛾科之紅緣燈蛾(*Amsacta lactinea*)和麻子蛾(*Olepa schleini*)等，其中以臺灣黃毒蛾、斜紋夜蛾、紅緣燈蛾和麻子蛾的幼蟲危害最常見及嚴重，以幼蟲直接啃食嫩梢幼莖，或沿著植株稜線啃食造成植株斷裂，生長延遲，臺灣黃毒蛾幼蟲更會潛入套袋中的幼果直接危害，造成產量及品質的損失。防治方法中，目前僅斜紋夜蛾及番茄夜蛾有性費洛蒙誘殺劑可供防治利用，屬於有機栽培的防治資材，其它蛾類則可用利用燈光誘殺器於夜間誘集防除成蟲。幼蟲防治方面僅有

使用化學藥劑或徒手採集可防除，惟目前植物保護手冊尚無登記在紅龍果上用於防治蛾類的藥劑。

臺灣黃毒蛾

尺蠖

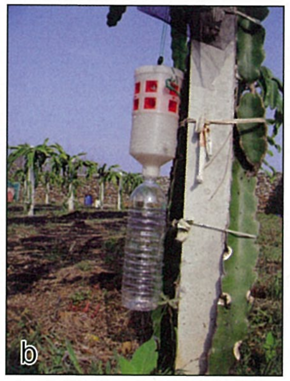
番茄夜蛾

斜紋夜蛾

紅緣燈蛾

麻子蛾

小白紋毒蛾



a.夜間應用燈光誘捕器可捕獲多種蛾
b.斜紋夜蛾性費洛蒙誘殺器
c.夜間可於園區架設誘蟲燈管，底下放置水盆誘捕蛾類及金龜子等害蟲(莊益源教授 攝)

8. 甲蟲類 (beetles)

紅龍果栽培多施用有機肥為主，因此容易吸引金龜子產卵，而金龜子成蟲為危害紅龍果的甲蟲類害蟲。金龜子幼蟲(俗稱雞母蟲)生長於鬆軟潮濕之腐植土、堆肥、有機質豐富的泥土中，可就近挖除幼蟲或翻耕曝曬，亦可減低族群發生。紅龍果田間主要以東方白點花金龜(*Protaetia orientalis*)為主，成蟲以粗大的口器咀嚼取食莖部，且常於造成傷口後，汁液引來大量螞蟻，使傷口擴大並引發病害或因強風使之折斷。一般金龜子類成蟲很難利用藥劑防治，但成蟲具有趨光性，可在成蟲羽化的高峰期(5~8月間)，在果園四周裝設黑光燈，燈下放置裝有肥皂水之水盆誘殺成蟲。另外也發現咖啡長角象鼻蟲(*Araecerus fasciculatus*)在花苞謝花期及果實成熟期產卵危害，但族群發生量低，尚未造成經濟損失，可利用果實套袋方式阻隔危害。此外，該象鼻蟲亦會侵入紅龍果採後存放之開放空間，為儲藏存放期之危害害蟲之一。

東方白點花金龜

咖啡長角象鼻蟲

金龜子咬食鱗片，影響果實外觀與商品價值(莊益源教授 攝)

9. 椿象類 (bugs)

調查發現有南方綠椿象(*Nezara viridula*)、黃斑椿象(*Erthesina fullo*)及角肩椿象(*Rhynchocoris humeralis*)，常見蟲體進入花苞吸食汁液，或於果實期進入套袋內吸食果實汁液，並引發病害發生。高溫季節族群密度較高，非常活躍不易捕捉，成蟲和若蟲均會刺吸危害植株。此類椿象防治藥劑尚未推薦施用於紅龍果上，然其成蟲產卵時卵粒集中，可利用卵寄生蜂寄生控制，或在巡園時以徒手方式清除卵堆。南方綠椿象亦為水稻的重要害蟲，於一期作水稻孕穗成熟期及收割期，常會大量移行至紅龍果栽培田中，造成紅龍果第一批及第二批產期之花苞及幼果的危害(約4~7月)，因此種植在水稻專區附近的紅龍果需特別注意該害蟲的發生，以免造成產量和品質的損失。

南方綠椿象

椿象類害蟲刺吸果實鱗片汁液影響果實外觀與商品價值(莊益源教授 攝)

10. 蝸牛 (snail)、蛞蝓 (slug) 及其它有害生物

此類為廣義上的害蟲，屬軟體動物門，常見果實成熟期時危害，蝸牛或蛞蝓爬行至果實取食果皮表面，外觀似被剝一層皮，雖不致於造成果實腐爛，惟已影響賣相失去果品價值，亦是造成生產重要損失的因素之一。非洲蝸牛及蛞蝓等類害蟲防除藥劑為聚乙醛餌劑，惟尚未核可使用於有機栽培。苦茶粕亦可作為防除資材，惟因對水生生物有致死影響，仍須得到官方核准方可使用。農友亦可利用經切割之保特瓶，反套於植株上，以阻隔的方式避免蝸牛等爬行至果實為害。

紅龍果常受蝸牛與蛞蝓的為害，表皮常被啃食而有傷疤

扁蝸牛常於夜間爬行至植株或果實上危害

鳥害亦是農友最惱人的危害之一，惟因實施套袋防治技術及果實成熟期架設防鳥網，直接危害已大為減輕，大部份農友以音波或長竹竿方式驅趕，也可減少鳥類取食危害。有些地區亦出現田鼠啃食果實，惟未造

成重大損失，可用捕鼠器誘捕。此外，國外有蟎類(Mites)危害紅龍果植株的研究報導，但在臺灣目前的調查中尚未發現有蟎類危害情形，但仍須廣泛收集此類害蟲危害特性的文獻資料，作為早期偵測其族群動態及緊急防治時的參考依據。

綜合紅龍果上調查之害蟲，依作物生長期可歸納為兩類，一為生長及花苞期之害蟲，如蛾類幼蟲、薊馬、蚜蟲及甲蟲類害蟲，另一類則為結果期間之害蟲，如果實蠅、粉介殼蟲、椿象類、甲蟲類及蝸牛類。除果實蠅、椿象、薊馬類及蝸牛類外，大部份害蟲皆與螞蟻有直接或間接互利關係，因此針對紅龍果害蟲之危害，當務之急應就螞蟻族群的控制，研擬有效的管理策略，另外開發低毒或非農藥資材防治害蟲，並指導組織各產銷班成立防治團隊，採用大面積區域共同防治，壓制果、瓜實蠅族群數量，為未來蟲害防治工作重要課題。

蝸牛在幼果期即為害，造成果皮的疤痕

果實轉色後鳥及老鼠均為需要注意的害物

紅龍果的利用與採後處理作業

一、紅龍果的營養價值與利用

紅龍果營養價值主要包括鈣、磷、鐵…等礦物質和維他命族群(含量如表5)，另外並含有一般植物少有的植物性白蛋白、甜菜苷色素

(Betacyanins)和高量的水溶性膳食纖維。白蛋白是一種具有黏性和膠質性的物質，紅龍果的花、果及枝條均含有質地最優良的植物性白蛋白，它對重金屬在人體的累積有解毒的效果，對胃壁也有保護的作用。甜菜苷色素是紅色天然色素，對人體有協助造血、解毒、清血及美容等功效，進入血液之後即被迅速的吸收，運送到人體各部位組織，發揮抗氧化、抗自由基和抗衰老的作用；此外它也能提高對腦細胞病變的預防。另外紅龍果具有抑制老年癡呆症發生的水溶性膳食纖維，對平衡並抑制血壓的升高，避免高血壓惡化有很大幫助，同時對瘦身減肥中的人，它具有飽足感，也是糖尿病患少數可攝食的水果之一。紅龍果芝麻狀的種子直接進入人體可促進胃腸蠕動與潤腸效果，若打碎成果汁飲用，能增進鈣、磷、鐵等礦物質的吸收，促進健康。另外紅龍果花亦具有明目、預防高血壓的作用。紅龍果食性偏涼，在中醫觀點中，體質虛冷者，不宜吃太多紅龍果。

紅龍果除鮮食以外，其它利用方式尚有：提煉天然色素，用來製作高級口紅等化粧品的添加物或是直接取其汁液做為食材上的天然色素，可增加視覺上的美感；而花開後1~2日可取下花蕾曬乾或直接入菜炒食；果實亦可製作酵素、酒、果醬、果汁、麵條、冰淇淋、果凍、沙拉等加工產品；種子亦能製作種子盆栽供觀賞用途。

琳瑯滿目的紅龍果加工產品

表5.紅龍果營養成份統計表

（每100g紅龍果肉中所含成分與功效）

成　　分	白肉紅龍果	紅肉紅龍果	黃龍果
水分(g)	89.4	82.5~3.0	85.4
脂肪(g)	0.1	0.21~0.61	0.1
蛋白質(g)	0.5	0.159~0.229	0.4
膳食纖維(mg)	0.3	0.7-0.9	0.5
灰分(g)	0.5	0.28	0.4
鈣(mg)	6.0	6.3-8.8	10
磷(mg)	19.0	30.2-36.1	16
鐵(mg)	0.4	0.55-0.65	0.3
胡蘿蔔素(mg)	-	0.005-0.012	-
維它命(mg)	-	0.028-0.043	-
核黃素(mg)	-	0.043-0.045	-
菸鹼酸(mg)	-	1.297-1.3	0.2
抗壞血酸(mg)	-	8.0-9.0	4.0

資料來源：Morton(1987)

二、紅龍果的採後處理與貯藏

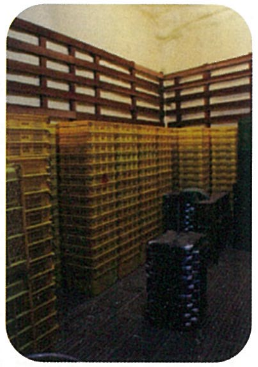
1 採收注意事項

◆ **採收時間與氣溫：**採收後的果實雖然離開本體，但其生命仍然存在，因此仍需呼吸來進行新陳代謝，果實採收時溫度越高，呼吸作用就越旺盛。故紅龍果採收時宜於清晨至中午前氣溫較低時以人工進行採收，以避免田間熱(field heat)之累積，且減少果實進行呼吸作用而造成之品質下降。果實之呼吸作用主要是吸收氧氣並釋放二氧化碳，同時耗損果實內的貯藏性醣類，蛋白質與脂質也隨之變化。由於溫度較高時呼吸作用較旺盛，其產生之熱能也使果實維持較高溫度，貯藏壽命隨之降低，因此採收時間宜於氣溫較低時進行。另外，溫度較低時蒸散作用速率也較低，果實失水也較為緩慢，最不易導致鱗片失水萎凋。但也需注意不宜於雨天採收，因為果皮脹壓太大易損傷表皮，且濕的果品也易傳播病菌與發生病害。整體而言，紅龍果採收時應選擇氣溫較低，且避免於雨天採收。

採收之果實應避免陽光直接照射，如需於於田間暫時放置，應進行遮陰避免果溫上升，表皮有損傷者，易於貯藏時與貯藏完畢回溫後病害發生嚴重。若需於田間直接裝箱也請於陰涼處進行，並須注意擺放方式不宜太擠並注意通風。

◆ **採收保護與堆放搬運：**除了需注意採收時間與氣溫外，也需注意堆放方式與搬運，若容器盛載力不足，或盛裝果品重複堆疊則易壓傷，形成機械性傷害，另外搬動產品及上下運輸車輛也易使產品受傷，因此動作輕柔、運輸道路平順、搬運車輛行駛緩慢是減輕產品受傷之重要條件，工作人員小心搬運及減少大量堆疊之放置方式，也會影響貯藏壽命，有些傷害或許當下不易顯現，但極易於室溫放置及冰存回溫後表現，造成商品價值的下降。

2 預冷處理與外銷流程處理

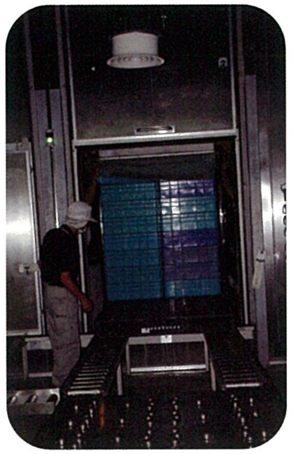

採收後葡萄採室冷方式處理情形

紅龍果於田間採收時，帶有高的田間熱，因此果實內部的蒸汽壓(Vapor pressure)很高，此時如急遽置於冷藏庫中，除冷藏庫特別設計高濕式外，常因蒸氣壓差的因素，水分很容易自果實內部透過氣孔、皮孔、角質層、絨毛、表皮銹疤及傷口散失，此種情形又以表面積大的葉菜類尤甚，紅龍果雖表面積比較葉菜類小，但仍常因果實鱗片失水、枯黃、捲曲導致品質降低賣相差。另外也因帶高田間熱之紅龍果直接置入冷藏庫中，導致庫內溫度上升，又紅龍果果實較大，直接堆疊貯放降溫慢，反而更耗費能源，因此採收後如能先行「預冷」(Pre-cooling)，將果實溫度降低以利田間熱移除，除了可減少果實失水

外，也可減輕冷藏庫負荷能力，並在最短的期間內把果實溫度降至適當的貯藏溫度，可減少長途運輸中因高溫而使果實品質降低。

一般預冷方式共分為強風預冷(Forced-air cooling)、室冷(Room cooling)、冰水預冷(Hydrocooling)、真空預冷(Vacuum cooling)與碎冰預冷(Pack-icing)等。紅龍果為新興果樹，適宜之預冷方式與設備尚需更進一步之試驗，方能增加效率與降低成本。而目前內銷果實如需低溫貯藏或短程運輸販賣，可於摘採後旋即置於通風陰涼處，將果實裝入有孔塑膠籃平均置放並減少堆量，必要時可利用電風扇增加空氣流動，冷風流速需達每秒1至2公尺以上，但仍需注意勿直接長時間吹送果實，避免空氣流動過速且久使鱗片失水萎凋；如有冷藏庫也可進行庫內預冷處理(室冷)，此時注意堆放塑膠籃時要稀疏及留有通風通道，讓更多的果實面積與流動之冷空氣接觸，另外也需避免出風口長時間直接吹送果實，避免果實失水導致鱗片萎凋情形產生。在5℃冷藏庫預冷試驗中，以500克果實置於有孔塑膠籃內且以適當方式堆放，果心溫度從28℃降至10℃僅需約3至5小時，即可進行裝箱等步驟。若直接將採收後的果實裝箱後置入低溫冷藏庫，將使果實降溫較慢，使品質下降且增加冷藏成本。

外銷果實部分則須配合蒸熱處理廠之設施與流程，目前處理流程為清潔修整分級後之果實進行蒸熱處理，果心溫度須達46.5℃，並保存30分鐘以上，因此處理流程總計約需2.5至3小時，此時切忌


外銷紅龍果蒸熱處理情形

蒸熱處理完畢之冷卻噴氣口

紅龍果輸日分級包裝(許仁德提供)

每批果實大小整齊度不均一，每顆果心溫度將無法同步達到檢疫標準，而拖長處理時間，進而增加果實品質劣化的風險。待處理完畢後以天花板由上向下之噴氣口(ceiling jets)噴送冷風以降溫，待降溫後再以舒果網包裹及裝箱，並置於大型冷藏庫中以0～1℃進行低溫貯藏，之後將降溫後之裝箱果實以低溫運輸方式輸送至海關出境。

3 低溫貯藏溫度之選擇與包裝

園產品的貯藏力取決於品種、採前栽培因子、採收因子而決定，但是否能達到該產品之貯藏力極限則需靠貯藏條件決定，貯藏條件要素包含溫度、濕度、氣體構成、乙烯等。紅龍果原產熱帶美洲雨林，屬熱帶果樹，同屬熱帶果樹之蓮霧、芒果、印度棗等均易因低溫貯藏導致寒害(Chilling injury)產生，寒害的症狀如外表凹陷斑點或斑塊、果實變色褐化、組織軟化、成分變化產生異味、加速衰老與腐爛及縮短貯藏壽命等，因此良好的溫度管理與適當的包裝可降低寒害，並避免果實品質降低。

溫度管理部分以紅龍果來說，溫度越低則呼吸作用、蒸散作用越慢，病害發生也隨之降低，產品後熟及衰老速度也較慢，品質也能夠維持，因此貯藏在”不產生寒害的安全低溫”，是十分重要的。而濕度管理對貯藏條件則是第二需考慮的因素，貯藏溼度高則產品與周圍氣體間蒸氣壓差小，蒸散速率也較低，產品因此不至於很快皺縮、失重及萎凋，且濕度越高則寒害發生情形也隨之降低。前人的文獻指出，可溶性固形物與果肉硬度在15℃與25℃下貯放，會隨著貯藏時間增加而呈現降低的趨勢(范與顏, 2009)，白肉種紅龍果於0℃貯藏之果實壽命為37日，而紅肉種為35日，果實均有輕微寒害產生，而5℃貯藏下白肉種為31日而紅肉種為27日，且無寒害現象(王與柯，2006)。但若考慮櫥架壽命與回溫後病害等因素，如以果實裸放配合舒果網包裝於紙箱內方式冷藏，則5℃相對溼度85%以上貯放較佳，貯藏時間建議以10日為限(以出庫3日仍能保持良好品質鱗片萎凋少而言)，若需較長時間貯藏，低溫配合適當包裝可延長出庫後之櫥架壽命，以打孔PE袋包裝後置於紙箱內之包裝方式，

放置於3℃下可貯藏約3周，並可減少寒害發生，若貯藏時間再增加則病害蔓延嚴重，如炭疽病等，且回溫後鱗片易萎凋變色，建議於栽培時間施用鈣肥與注意微量元素硼是否缺乏，並加強田間衛生管理，如此可降低寒害與避免貯後病害產生，且配合產期調節方式延長販賣時間。

另紅龍果在果實發育過程均無呼吸高峰及乙烯高峰出現，屬非更年性果實，乙烯產生量非常低(＜1.0μl/kg・hr)，因此可與其他非更年性果實共同儲藏，但仍須注意貯藏庫內乙烯累積情形，盡量以低於1ppm為佳。

紅龍果低溫貯藏後寒害產生，表皮產生褐化斑紋與凹陷等情形

低溫貯藏過久之紅龍果經回溫後易有病害產生，且鱗片亦失水萎凋

三、紅龍果的利用

紅龍果除了直接食用以外，包括花蕾、花苞與肉質莖都可以做為餐桌上的佳餚，另外紅龍果的加工產品也不勝枚舉，例如紅龍果酵素、紅龍果醬及其色素粉末等，以下列舉幾種紅龍果的料理方法。

(一)果實的加工料理

材料

(1)蒟蒻粉(果凍粉)40g、糖500g

(2)白肉紅龍果及紅肉紅龍果肉少許、鳳梨或梅肉等果肉、煮開過之冷水3000ml、未煮開之水3000ml(可加入少許梅汁、鳳梨汁、百香果汁等增加風味)

(3)濾網袋、果凍盒

作法 (資料由廖秀惠小姐提供)

(1)紅、白肉紅龍果、鳳梨(或梅肉、芒果)等果肉切成丁狀備用(裝飾果凍用)。

(2)將半顆紅肉紅龍果果肉置入網袋內，於煮開之3000ml冷開水中搓洗至紅色汁液溶出(種子瀝除不要，以免影響蒟蒻的賣相)

(3)煮開3000ml水後熄火，倒入混合好之材料(1)，以順時鐘方向攪拌均勻。

(4)將材料2倒入材料3攪拌均勻，稍置涼，而後旋及分裝入果凍杯等容器中。

(5)將切成丁狀的果肉置入已呈半凝固狀態的蒟蒻上裝飾，待1小時後呈凝固狀後再置入冰箱冷藏即可。

紅龍果燉牛腩

材料

(1)紅龍果1顆、紅蘿蔔200g、香菇5朵、牛腩600g

(2)青蔥1支，薑、蒜、辣椒、紅辣椒、八角適量

(3)醬油3茶匙、糖2茶匙、番茄醬1茶匙、香油適量、水1000cc

作法

(1)紅龍果、紅蘿蔔、香菇切塊

(2)牛腩切成約2cm大小、汆燙備用

(3)材料2先爆香後，加入材料(1)和(3)燉煮約1小時即可

梅汁紅龍果

材料

紅龍果1顆、草蝦仁200g、小黃瓜1條、白木耳適量；調味料：酸梅3顆、水果醋2茶匙、糖2茶匙

作法

(1)將紅龍果、草蝦仁、小黃瓜、白木耳切成適當大小，燙熟備用。

(2)將材料2調勻，淋在作法1上，再適當擺盤即可。

紅龍果沙拉I

材料

紅、白肉紅龍果各1個、蘋果1個、奇異果1個、芒果1個；調味料：千島沙拉醬少許

作法

(1)紅龍果洗淨對半切，將果肉挖出切成丁狀。

(2)芒果、蘋果、奇異果洗淨，去皮，切丁。

(3)將切好的水果混合後淋上少許的沙拉醬即完成。

(4)果實上方可再加入彩色米裝飾。

紅龍果沙拉II

材料

紅龍果半顆、沙拉醬1匙、檸檬半顆

作法

(1)將紅龍果切塊，放進塑膠帶中以手掌將果肉壓碎，然後加入一匙的沙拉醬，將兩者混合均勻。

(2)混合後再加入檸檬汁(可依各人的口味斟酌加入檸檬的量)並再混合一次，最後再灑些檸檬皮屑即為紅龍果的沙拉醬。

(3)將紅龍果沙拉醬淋在切丁或片狀的蔬菜水果上即可食用。

紅龍果湯圓

材料 (資料由黃益美小姐提供)

紅肉紅龍果數顆、糯米粉、桂圓乾甜水、去皮剖半之熟花生、杏仁片、冰糖

作法

(1)紅龍果約3顆去皮切塊，打成泥汁(約800～1000cc)，倒入口徑約40公分左右之容器中。

(2)漸漸加入糯米粉，調和紅龍果汁液與糯米粉，不斷用手搓揉攪拌至均勻可塑形之黏土狀。

(3)將上述粉糰揉成粒狀備用；桂圓乾加水煮成甜水備用。

(4)湯鍋放入2～3公升水煮開，紅肉紅龍果4顆打成汁液(約1000c.c.)，倒入鍋中稀釋成湯汁，並加入適量的紅冰糖及桂圓乾甜水(桂圓甜水可去紅龍果草腥味)調味。

(5)加一點點鹽(約3分之一湯匙)，有提味作用。

(6)另備一鍋水煮滾後，放入搓好的湯圓，待煮滾約30秒(湯圓浮起)，立即撈起裝碗。

(7)將紅龍果湯汁倒入碗中，用筷子夾起花生輕放入碗中浮起，並放入少許杏仁片增加香氣即完成。

繽紛健康果汁

材料

紅龍果、芒果(或番石榴、鳳梨、百香果)等果實

方法

將上述兩種材料置入果汁機中，加入適量開水與冰塊，亦可用養樂多或牛奶代替開水，不用加糖，打碎均勻即可飲用。紅龍果因味道較淡，藉由風味較濃重的芒果、鳳梨等水果來提味，在夏日飲用有去躁熱、清涼退火的功效。

百合紅龍果炒雞柳

材料

雞胸肉2塊(切塊)、新鮮百合頭(百合花)、白肉紅龍果(切小片)、紅蘿蔔(切小片)、無鹽米酒、薑末、太白粉；調味料：鹽巴、砂糖、醬油

做法

(1)醃肉：取一水晶碗，將雞胸肉塊以適量醬油、太白粉醃漬，備用。

(2)起鍋熱油，爆香薑片後，下紅蘿蔔片炒至軟，繼續加進醃好的雞胸肉塊、百合頭燜炒，最後放入紅龍果片翻炒均勻。

菠菜紅龍果捲

材料

白或紅肉紅龍果、菠菜、牛番茄、和風醬油

作法

(1)挑選葉面大的菠菜，燙熟後冰鎮備用。

(2)紅龍果去皮切成條狀。

(3)以菠菜為底，將紅龍果條包裹捲起，食用時可沾和風醬油露。

＊菠菜可任意更換為葉面大，易包裹材料的燙熟高麗菜或包心白菜等。

多彩多姿麵疙瘩

材料

中筋麵粉600g、太白粉2大匙、紅龍果1顆、鹽、小豆苗、萵苣、小黃瓜、紅甜椒、玉米筍、蘿蔓葉適量；調味料：檸檬汁、香菇粉、義大利香料、橄欖油、黑胡椒粒、鹽、香油

作法

(1)將紅龍果、1杯的清水，放入果汁機中榨好後濾渣備用。

(2)中筋麵粉、太白粉，加入1小匙的鹽巴和勻，接著慢慢倒入紅龍果汁，以及1杯的清水，揉至不黏手後，放置透明碗中，用濕布覆蓋，醒約15~20分鐘至麵團表面呈光滑狀。

(3)接著將醒好的麵糰，用手撕成片狀後，放入滾水中煮至浮起後撈出，即成麵疙瘩。

(4)最後將麵疙瘩、蘿蔓葉、萵苣、小豆苗、紅甜椒絲，以及用刨刀刨成長形薄片的小黃瓜、義大利香料、黑胡椒粒、橄欖油、香菇粉、香油、檸檬汁、鹽巴拌勻後即可。

(二)花的利用

紅龍果4~7日的花蕾幼小鮮嫩，可分為花苞與花冠的利用兩種方式。花苞可直接當成蔬菜花芽一般的炒食。另外將紅龍果於花後次日的清晨摘取花冠，保留子房以下的組織及柱頭，不但花朵可供食用，果實仍可正常生長，以下列舉數種紅龍果花苞(瓣)的料理。

醋溜紅龍果花

材料

現摘新鮮紅龍果花2朵、薑絲少許

調味料：鹽巴適量、糖、米醋、黑醋、水

作法

(1)紅龍果花分成三部份切，以條塊的形狀處理。

(2)油鍋入薑絲爆香，加入鹽巴及紅龍果花莖先拌炒，入少許水上鍋蓋先燜熟。

(3)較厚的莖燜煮熟後，放入花瓣與蕊心，再加入適當的調味料拌炒熟即可。

ＰＳ：以糖醋口味方式處理紅龍果花，可以減去粘滑感。

紅龍花瓣鮮羹

材料

現摘新鮮紅龍果花１朵、木耳、胡蘿蔔絲、蒜末、香菜。調味料：鹽巴、醬油、糖、黑醋、香油、胡椒粉、水

作法

(1)取紅龍果花瓣切成條狀(不用太細）。

(2)油鍋入蒜末爆香，先加鹽巴再放入紅龍果花莖、胡蘿蔔絲拌炒。

(3)拌炒中熟程度後，入水煮成羹狀，加入木耳、紅龍果花瓣及蕊心，還有其餘調味料。

(4)用中火煮熟，起鍋前加入香油與胡椒粉就完成了。

(三)肉質莖的利用

國外學者曾指出紅龍果的肉質莖可以做為動物的食料。另大陸有研究生(李鵬　2009)發現紅龍果莖中含有植物性多糖、多種礦物質素、維生素E和甾醇等物質，其莖凝膠汁具備抗氧化和美白能力，並有顯著的保濕能力，可以作為一種天然的新型保濕添加劑添加到化粧品中。

(四)紅龍果的選購與貯存

國產紅龍果的表皮顏色較進口者鮮豔，鮮度佳、甜度高、自國外進口的紅龍果因貯運需求，需提早採收，熟度較為不足，同時為提高其運輸與櫥架壽命，果實安全性不及臺灣原產者，建議國人多多食用本土的果品。

如何挑選質優味美的紅龍果？下列原則可以提供做為參考：

1.掂重量：相同大小的果實愈重代表汁愈多、果肉愈緊實飽滿，所以愈重愈好。

2.看外型：新鮮紅龍果外皮呈現亮麗的色澤，白肉種的鱗片所帶的綠色應新鮮脆綠，紅肉種鱗片亦不應出現萎黃。觸摸其果皮若有皺縮或枯萎情形，新鮮度已漸失，應儘快食用。

3.觸摸果皮鱗片， 以硬挺為佳。

紅龍果的貯存，以九分熟的紅龍果而言，室溫下鱗片約3-5日即會開始失水萎凋，超過7-10日常因表皮的皺縮或感病而無商品價值，但若置於5℃的冷藏溫度下，並且做好包裝，可貯存約2-3週鱗片仍可保持新鮮狀態，但回溫之後會急速感病萎凋，應儘速食用。

結　語

紅龍果的果實紅豔美麗，除適宜做為拜拜的貢品以外，可利用部位相當廣泛，集水果、花卉、蔬菜、保健效果於一身。如將當日將開的花蕾採下入菜或曬乾後貯存、莖部作為動物飼料、組合枝條成為觀賞盆栽或是經營觀光果園開放採果等；食用方式亦極多樣化，如釀製酵素、酒、果醬、果汁、果凍、冰淇淋及其它調製食品等，用途不勝枚舉。

紅龍果為近年廣為被農民更新種植的果樹種類，惟因未有適當栽培品種出現，且部份品系無法自然授粉，以致產量及品質不穩定，加上實生苗的變異性，使得果實品質更加參差不齊，影響消費者的食用信心與購買意願。未來台灣紅龍果產業經營方向，將從品種改良與更新(如調整紅肉種肉色，不同皮色及肉色，黃龍種無刺、大果，自花著果等特性來進行選拔與改良，更新汰換劣質品系(同時改善一園多品系之現況)及調節產期(研發低成本產期調節技術，錯開夏季生產高峰，提早或延後產期)，並從穩定果實品質，進行合理化施肥管理之研究與克服紅肉種著果率，積極培育具現代化果園經營能力的繼代果農，滿足消費者喜好新奇外觀或風味等方向來努力。

參考文獻

- 王蕙巧、柯立祥。2006。紅龍果果實生長發育之理化特性與採後生理之研究。國立屏東科技大學農園生產系碩士論文。
- 王智立、林正忠。2005。紅龍果果腐及仙人掌莖腐病。植病會刊14：269-274。
- 李鵬。2009。火龍果莖凝膠汁，多糖的初步研究。首都師範大學碩士學位論文。
- 江一蘆。2005。攀附性仙人掌果品系分類、開花著果習性與修剪。國立台灣大學園藝學研究所碩士論文。
- 林金良、李邦模、李發林、陳啟浩。2009。紅龍果高產栽培技術。廣西科學技術出版社。
- 邱禮弘、陳榮五。2004。中部地區紅龍果冬期果產期調節之研究。台中區農業專訊　44:23-27。
- 徐萬德。2004。仙人掌紅龍果之栽培、生育習性及物候調查。國立台灣大學園藝學研究所碩士論文。
- 范忠宇。2010。紅龍果產期調節與貯藏之研究。國立屏東科技大學農園生產系碩士論文。
- 黃琇亭。2008。紅龍果果實生長期間果實和肉質莖組成分之變化及對套袋、環剝和砷酸鉛之反應。國立中興大學園藝學研究所碩士論文。
- 廖吉彥、張清安、顏昌瑞、陳昱初、鄧汀欽。2003。感染紅龍果之仙人掌病毒X之鑑定與分佈調查。植病會刊 12：225-234。
- 鄧秀玫。2004。仙人掌紅龍果果皮成分分析及品質評價之研究。國立屏東科技大學農園生產系碩士論文。
- 蘇雲翰。2005。光週期及修剪對仙人掌紅龍果產期調節之影響。國立屏東科技大學農園生產系碩士論文。
- 蔡正壽。2003。紅龍果異種授粉對果實形質之影響。國立中興大學園藝學系碩士論文。
- 蔡怡芳、梁文進、林正忠。2003。紅龍果莖腐病之研究。植保會刊 45：393。
- 顏昌瑞。2012。仙人掌科果樹。101年度農民學院講義。高雄區農業改良場出版。

附 錄

一、紅龍果鮮果實輸日檢疫資料

中文名(3412)	火龍果	英名/學名	Pitaya；Dragon fruit；Pitahaya；Night-blooming Cereus/*Hylocereus* spp.
進/出口	出口	中文別名	紅龍果、仙蜜果
產品	果實；鮮果實 / fruit；fresh fruit	資料來源	條例編譯 原網頁
完成日期	2010-04-27 09：15：51		
檢疫條件	自本(99)年4月16日起，我國產紅龍果鮮果實(*Hylocereus undatus*)可採蒸熱檢疫處理方式輸銷日本，相關檢疫規定說明如下： 一、依據台北駐日經濟文化代表處經濟組本年4月16日日經組農字第0990253號函及農林水產省告示第621號規定辦理。 二、紅龍果鮮果實輸日檢疫規定： （一）適用於臺灣產白肉種紅龍果(*Hylocereus undatus*)鮮果實，且須以海運貨物或空運貨物方式輸日。 （二）紅龍果輸日前須經蒸熱處理，將果實放置於蒸熱處理設施中，利用飽和蒸氣使鮮果實中心溫度達46.5℃之後，於該溫度以上維持30分鐘，符合上述處理條件後於常溫環境下以通風方式使果實冷卻。 （三）包裝材料如有通風孔，應使用網目孔徑小於1.6mm之紗網封妥；包裝箱上須標示「日本」或「To Japan」字樣，另於開封處須貼有本局檢疫標識。 （四）輸出檢疫時由臺日雙方檢疫人員共同確認未罹染檢疫有害動植物，特別是東方果實蠅種群及瓜實蠅，檢查數量為包裝件數之5%以上，除加註蒸熱處理條件及檢疫結果於植物檢疫證明書上之外，亦須由臺日檢疫人員於植物檢疫證明書上共同簽署。 （五）上開檢疫蒸熱處理及鮮果實包裝須於日方核可及認證之設施中進行，並由臺日雙方檢疫人員共同檢疫合格後，始得輸往日本。 （六）紅龍果鮮果實抵日之輸入檢疫時，日本植物檢疫官如發現該批輸入紅龍果鮮果實未檢附植物檢疫證明書、檢疫蒸熱處理未經日本植物檢疫官確認、包裝箱上未標示「日本」或「To Japan」字樣或開封處未有本局檢疫標識、包裝破損或被打開時，則該箱或該批紅龍果鮮果實應予銷燬或退運處分。 （七）輸銷紅龍果鮮果實至日本，相關作業方式請洽防檢局植物檢疫組(電話：02-23431442）。		
附註	建議農產品正式出口前宜與行政院農業委員會動植物防疫檢疫局植物檢疫組再次確認。電話：(02)2343-1406，e-mail：dpq@mail.baphiq.gov.tw		

資料來源：動植物防疫檢疫局對外貿易植物檢疫查詢系統
http://192.192.148.121/coa/hotnews_idx.php

二、紅龍果延伸使用防治藥劑

表6.粉介殼蟲防治用藥

藥劑名稱	稀釋倍數	施藥方法	注意事項
40.8%陶斯松乳劑	2000	害蟲發生時開始施藥，必要時隔10天施藥1次	採收前15日停止施藥
40.8%陶斯松水基乳劑	2000	害蟲發生時開始施藥，必要時隔10天施藥1次	採收前15日停止施藥
100g/L賜派滅水懸劑	1500	害蟲發生時全株均勻施藥1次	採收前10日停止施藥
20%達特南水分散性粒劑	2000	害蟲發生時開始施藥，必要時隔10天施藥1次	採收前10日停止施藥

表7.炭疽病防治用藥

藥劑名稱	稀釋倍數	施藥方法	注意事項
23%亞托敏水懸劑	2000	開花初期開始施藥，必要時隔7天施藥1次	採收前12日停止施藥
23.6%百克敏乳劑	3000	開花初期開始施藥，必要時隔7天施藥1次	採收前12日停止施藥
40%克熱淨可濕性粉劑	1500	開花初期開始施藥，必要時隔7天施藥1次	採收前21日停止施藥
62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑	2000	開花初期開始施藥，必要時隔7天施藥1次	採收前12日停止施藥
70%甲基多保淨可濕性粉劑	1000	開花初期開始施藥，必要時隔7天施藥1次	採收前6日停止施藥
50%三氟敏水分散性粒劑	4000	開花初期開始施藥，必要時隔7天施藥1次	採收前18日停止施藥
25.9%得克利水基乳劑	1500	開花初期開始施藥，必要時隔7天施藥1次	採收前6日停止施藥
80%免得爛水分散性粒劑	500	開花初期開始施藥，必要時隔7天施藥1次	採收前21日停止施藥
325g/L亞托待克利水懸劑	3000	開花初期開始施藥，以後每隔7天施藥1次，連續四次；接著每隔14天施藥一次，至套袋為止	採收前21日停止施藥

表8.外銷紅龍果用藥基準

病蟲害別	藥劑名稱	稀釋倍數	安全採收期(天)	農藥殘留容許量 (ppm) 中華民國	Codex	美國	加拿大	日本	大陸	作用機制代號
炭疽病	70%甲基多保淨可濕性粉劑	1000	6	1				3	0.5	B1
	23.6%百克敏乳劑	3000	12	0.5				*		C3
	40%克熱淨可濕性粉劑	1500	21	0.3				0.6		M7
	25.9%得克利水基乳劑	1500	6	0.5				*		G1
	80%免得爛水分散性粒劑	500	21	2.5				0.6	2	M3
	50%三氟敏水分散性粒劑	4000	18	0.5				0.7		C3
	◎62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑	2000	12	1 1				3 5		D1賽普洛 E2護汰寧
	23%亞托敏水懸劑	2000	12	1				3		C3
粉介殼蟲類	20%達特南水溶性粒劑	2000	10					0.7		4A
	40.8%陶斯松乳劑	2000	15	0.5				1		1B
	40.8%陶斯松水基乳劑	2000	15	0.5				1		1B
	100g/L 賜派滅水懸劑	1500	10	0.1				1		23

註1：◎混合劑，含有兩種主成分。* 日本統一基準 (0.01ppm)

註2：登記藥劑及各國容許量更新至101年8月，如有異動請參考防檢局最新之標準。(http://192.192.148.121/coa/hotnews_idx.php)。

紅龍果外銷主要出口國農藥容許量規定，可參考：

1. 日本厚生勞働省：Ministry of Health, Leabour and Welfarehttp(MHLW)
   http://www.m5.ws001.squarestart.ne.jp/foundation/search.html。
2. 中國農業部農藥檢定所之中國農藥信息網農藥綜合查詢系統：
   http://www.chinapesticide.gov.cn/service/zhcx.shuoming.html
3. 香港食物環境衛生署：
   http://www.fehd.gov.hk/tc_chi/publications/annualrpt.2008/2.html#01
   農藥殘留容許量資料參照Codex標準。
4. 加拿大害蟲管制局：Pest Management Regulatory Agency(PMRA)
   http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/_decisions/emr12011-61/index-eng.php。

三、優良紅龍果果實評鑑標準(以白肉種為例)

表9.紅龍果果實評鑑標準

(101/05/24修訂)

項目	比重(%)	審查方法說明	操作方法
重量	20	單果重未達500g不計分，801g以上以20分計。501~550g者2分；551~600g為4分；601~650g為6分；651~675g為8分；676~700g為10分；701~725g為12分；726~750g為14分；751~775g為16分；776~800g為18分；801g以上為20分。	逢機選取5果以電子磅秤進行測量計分，再取其平均值換算積分。
風味與口感	25	風味：包括香味、草腥味、酸味、甜味(15分)；口感：包括Q度、脆度、水分(10分)。	逢機選取2粒果實，分切成10份，交由各評審進行官能品評。
糖度	30	單果果心糖度未達15.0°Brix者不進行評比，22.1°Brix以上以30分計算。計分如下：15.1~16.0°Brix(含)為2分；16.1~17.0°Brix(含)為5分；17.1~18.0°Brix(含)為9分；18.1~18.2°Brix(含)為10分；18.3~18.4°Brix(含)為11分；18.5~18.6°Brix(含)為12分；18.7~18.8°Brix(含)為13分；18.9~19.0°Brix(含)為14分；19.1~19.2°Brix(含)為15分；19.3~19.4°Brix(含)為16分；19.5~19.6°Brix(含)為17分；19.7~19.8°Brix(含)為18分；19.9~20.0°Brix(含)為19分；20.1~20.2°Brix(含)為20分；20.3~20.4°Brix(含)為21分；20.5~20.6°Brix(含)為22分；20.7~20.8°Brix(含)為23分；20.9~21.0°Brix(含)為24分；21.1~21.2°Brix(含)為25分；21.3~21.4°Brix(含)為26分；21.5~21.6°Brix(含)為27分；21.7~21.8°Brix(含)為28分；21.9~22.0°Brix(含)為29分；22.1°Brix(含)以上為30分。	利用數字型糖度計測量，逢機選取2顆果實，取果心部位之果肉汁液測量，每樣品重複2次，所獲讀值平均數依左欄說明計分。
外觀評定	25	包含果形、大小、鱗片整齊度，光澤感、清潔度等項目之整體表現及果實的賣相給予評分。 整體均一性(7分)：視個別果實間的大小差異性予以給分； 果形與縮口(5分)：對畸形果、裂果予以扣分	各評審依據樣品整體性予以給分。 ※只要單一果實，果皮病斑與蟲斑超過整顆果實1/3者，則本項評比以零

		；鱗片(5分)：若有斷裂、黃化、病斑、蟲咬、細刺予以扣分； 果皮(8分)：若有著色不均、病斑、蟲咬、光澤感、藥斑等予以扣分。	分計分 ※只要單一果實開裂至果肉者，本項評比以零分計分。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

紅龍果的栽培與利用 / 邱一中等作. -- 高雄市：
農委會鳳山熱帶園藝試驗分所 民101.12
面； 公分
ISBN 978-986-03-5019-7 (平裝)

1.果樹類 2.栽培

435.32 101024860

本書所有內容，未經作者同意不得以任何形式做全部或局部之轉載、翻印、複印或抄錄發表。

紅龍果的栽培與利用 Dragon Fruit

作者：邱一中、徐敏記、黃毓斌、蔡志濃、劉碧鵑 (以筆劃為序)

出版者：行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所

發行者：陳甘澍

通訊地址：高雄市鳳山區文龍東路530號

電話：(07)7310191

傳真：(07)7315590

指導單位：行政院農業委員會農糧署

主編：劉碧鵑

審稿：李文立

設計承印：昕運國際有限公司

電話：(07)7432773

出版日期：中華民國101年12月 ／ 定價：200元

TARI LIB.
C006446
101. 12. 28

紅龍果的栽培與利用

鳳山熱帶園藝試驗分所 編印

主編 劉碧鵑

中華民國101年12月

ISBN：978-986-03-5019-7
00200
9 789860 350197
GPN：1010103170